機械システム工学科
専門科目
平成 25 年度シラバス

～　1～4学年　～

仙台高等専門学校　名取キャンパス

科目一覧（リンク）

1学年
- 機械工作法Ⅰ
- 設計製図Ⅰ
- 工作実習Ⅰ

2学年
- 機械工作法Ⅱ
- 設計製図Ⅱ
- 工作実習Ⅱ
- 創造実習
- 基礎電気

3学年
- 機械工作法Ⅲ
- 設計製図ⅢA
- 設計製図ⅢB
- 工作実習Ⅲ
- 情報処理
- 材料力学ⅠA
- 材料力学ⅠB
- 応用物理A
- 応用物理B
- 工業力学
- 機構学
- 基礎材料科学
- 計測基礎
- 電気工学概論
- 総合科目B

4学年
- 設計製図ⅣA
- 設計製図ⅣB
- 材料力学ⅡA
- 材料力学ⅡB
- 機械力学
- 流体力学A
- 流体力学B
- 熱力学A
- 熱力学B
- 工学実験ⅠA
- 工学実験ⅠB
- 工業倫理
- 総合セミナー
- 材料・加工学
- 計測工学
- 自動制御
- 電子工学
- 電気機器
- 解析学A
- 解析学B
- 応用物理C
- テクニカルライティング
- エンジニアリングデザイン概論
- インターンシップ
- 総合科目B

2. 機械システム工学科　専門科目

● 教育目標

「機械工学に関する確かな基礎力と、未来社会を担う電気・材料分野を融合した新機械工学分野に対する応用力を備えた、エンジニアリングデザイン能力の高い機械系技術者の養成を目標とする。」

社会生活を支える知的機械システムを構築するためには、“物をつくる”技術の発展が不可欠です。“物をつくる”技術については、生産性や経済性だけでなく、安全性や機能性についての配慮など、複合的観点からの改善や向上が必要とされています。機械システム工学科では、機械工学に関する確かな基礎力と、未来社会を担う電気・材料分野等を融合した新機械工学分野に対する応用力を備えたエンジニアリングデザイン能力の高い機械系技術者の養成を目指しています。

● 学習上の留意事項

カリキュラムの編成方針

『ナノ・バイオから宇宙まで。機械を作る技術を学ぶ―未来を作るものづくり―』

機械システム工学科では、機械工学に関する確かな基礎力と、電気工学、材料工学、生体工学等を融合した新機械工学分野に対して応用力を兼ね備えたエンジニアリングデザイン能力の高い“新”機械系技術者の育成を目指しています。このため、機械システム工学科の教育プログラムは、従来の機械工学に新領域分野を融合した構成となっています。カリキュラムは、機械設計や加工プロセスはもとより、メカトロニクス、バイオメカニクス、工業倫理等に関する講義・実験・体験的学習を通して、複合的な知識と応用力が身につけられるように、また、社会的役割・責任を自覚できるように、すなわち、機械技術者としての素養を身に付けられるようになっています。

授業科目は、力学系の学問を主体とし、履修科目を必修、選択の二つに分けています。低学年では一般科目と基礎専門科目、高学年では、主として、基礎専門科目を中心に受講することになります。専門科目を学ぶ上で、国語、英語はもとより数学、物理等の基礎知識も非常に重要ですので、１年次から、予習・復習は必ず行って下さい。

(1) 必修科目

機械情報システムの基礎を理解し、自ら構築・展開できる“新”機械系技術者として最低限マスターしなければならない科目を必修科目としています。　設計製図Ⅰ～Ⅴ、工作実習Ⅰ～Ⅲ、工学実験ⅠA～ⅡB、創造実習などの実技科目、並びに、機械工作法Ⅰ～Ⅲ、基礎電気、情報処理、応用物理A・B、機械力学、材料力学ⅠA～ⅡB、流体力学A・B、熱力学A・B、工業倫理などの専門基礎科目の他に、総合セミナー、卒業研究があります。

(2) 選択科目

新時代に対応したシステム工学概論、ロボット工学、生体機械工学、知能機械工学、環境工学などの先端分野の科目、並びに、メカトロニクス、電気工学概論、電子工学、電気機器、基礎材料科学、材料・加工学、有機・無機材料などの科目も用意しました。

なお、専攻科は『生産システムデザイン工学』教育プログラムに沿って教育が成されます。従っ

て、本校　専攻科への進学を希望している学生は、４，５年次の選択科目の履修に際しては、「教育プログラム」で指定されている各項目群の修得すべき単位数に十二分に配慮して下さい。

⑶実習・実験

１～３学年では工作実習Ⅰ～Ⅲ、４，５学年では機械工学および電子工学に関する工学実験ⅠＡ～ⅡＢがあります。座学を補足し、身体で習得するものですので、積極的に行動し、観察力、考察力を養って下さい。実習・実験終了後、指定された様式で報告書を提出します。計画的に作業を進め、まとめる力を養って下さい。また、報告書は締切日を守って提出して下さい。また、実習・実験における注意点や疑問点などがあれば、実習・実験ノートに直ぐに書き込む習慣をつくって下さい。これらのメモは、後で、報告書の作成に非常に参考になります。

⑷設計製図

設計者の意志を製作者に伝えるのが図面です。図面がかけなくては、また、図面が読めなくては、一人前の機械系技術者とはいえません。低学年ではＪＩＳに基づく基本的な事項を学習し、高学年ではより高度な機械の設計を行います。また、学年進行につれて、創造力を養うべく単位数が多くなっています。３学年ではＣＡＤ製図が行われます。図面・設計書の提出に際しては、計画的に作業を進め、提出期限に遅れないようにして下さい。

⑸総合セミナー

４学年のはじめに、所属する研究室を決定します。文献講読、実験、演習等を教員と配属された少人数の学生とで行います。また、口頭発表力、討議などのコミュニケーション基礎能力を培うために、そのゼミの内容等を教員、学生の前で発表します。なお、外国文献を読みこなすためには、語学力が必要です。将来、国際的に通用するコミュニケーション能力をつけるためにも、より一層の語学の勉強が必要です。

⑹卒業研究

教員の提示するテーマを各自選び、直接その教員の指導を受けて研究を行い、また、論文にまとめ発表することにより、問題発見・解決能力を培います。研究は、自主的に，継続的に行うことが大切です。与えられた制約の下での研究活動となりますが，時間を有効に使った卒業研究プログラムを作成し、そのプログラムを実践し，研究をまとめる能力を培って下さい。

⑺校外研修(工場見学)・研修旅行

機械系技術者としての自覚を高めるために、１学年、２学年の後期および３学年の前期、後期に各１回、地元の工場を見学し、その感想を報告書として提出します。技術が社会及び自然に及ぼす影響・効果などについての理解を深め、また、社会及び自然に対する技術者の責任などについて考えて下さい。

４年次には、東京以西の工場を見学し、企業に関する認識を深めるとともに、就職時の進路決定の参考にします。また、自主研修が設けてありますので、計画を立て、有意義に活用して下さい。

⑻インターンシップ

企業の生産現場や研究施設での体験による実践的知識・技術を習得するために、また、技術が社会生活や自然環境に及ぼす効果や影響、並びに、企業の社会的責任などを理解するために、原則として、４学年の夏季休業期間中に、１～２週間程度の「インターンシップ」を行います。夏季休業明けに、このインターンシップの報告書を提出し、報告会にて成果の発表を行い、合格すれば単位の修得が認められます。

また、本校専攻科に入学が内定した５学生は、５学年後期に、地元近隣の企業・事業所、公的団

体・大学等の研究教育機関等に「長期インターンシップ」を行うことが可能です。受入先の都合もあるので、担任、実習担当教員とよく相談してください。あるいは、国際的視野を持つエンジニアを目指すことを目的として、海外留学派遣（海外長期インターンシップ）もあります。このことについては、担任に相談して下さい。

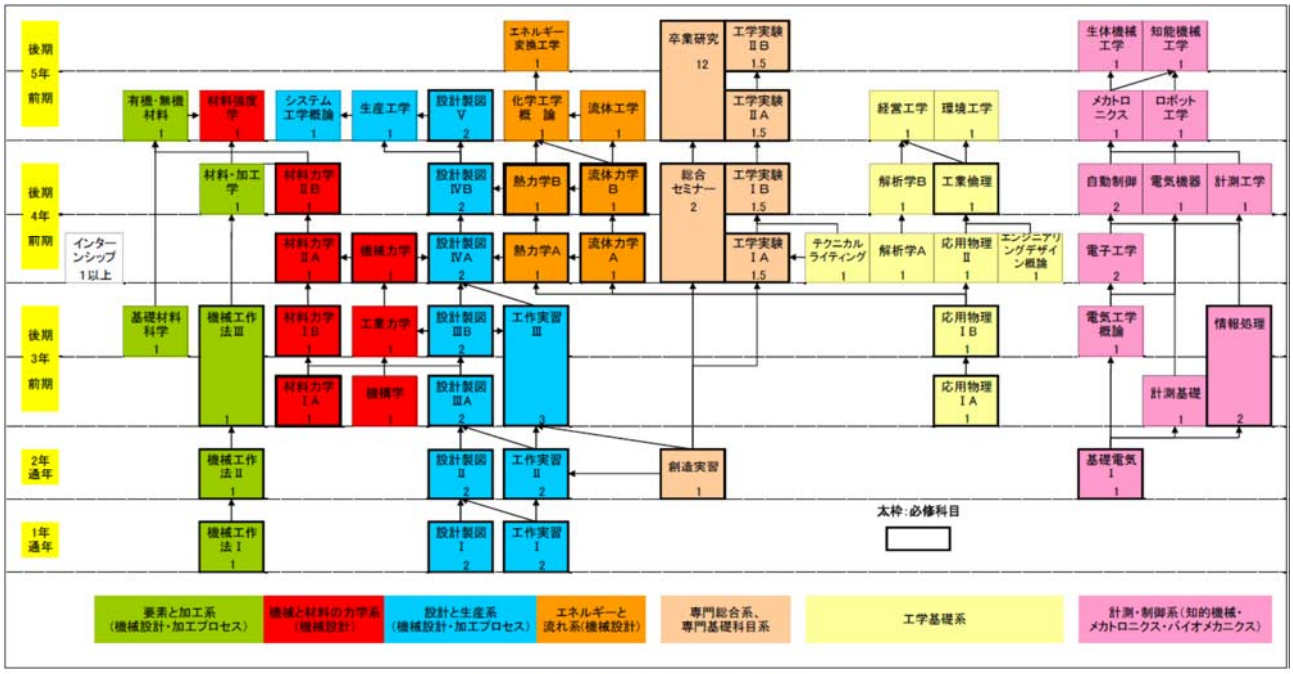
● 卒業後の進路

卒業後の進路については、担任を中心に相談にのりますが、自ら真剣に考えることが何よりも大切です。就職先は、製造、運輸、通信・情報、電気・ガス・熱供給、建設、サービス業関連の企業など、機械、電気、建築業界等々、多方面にわたっています。

卒業後、さらに勉学を続けたい学生には、(1)本校並びに他高専の専攻科への進学、(2)長岡技術科学大学、豊橋技術科学大学への編入学、(3)東北大学や公立・私立大学等への編入学などがあります。大学への編入学は、推薦入学・学力試験入学など、大学によって選抜方法、選抜時期が異なっています。進学を希望する学生は、できるだけ早い時期から家族と相談し、教員の指導を受けながら準備することが必要です。

４学年次に配布される「就職・進学のためのガイドブック」に、(Ⅰ)就職の案内、(Ⅱ)専攻科（生産システムデザイン工学専攻）の案内、(Ⅲ)大学編入学の案内などが記載されていますので、詳細はこのガイドブックを参照して下さい。

● 機械システム工学科の科目系統図



機械システム工学科　授業科目系統図

● 教育課程(機械システム工学科，1～4 年)

区分	授業科目	単位数	学年別配当										備考
			1年		2年		3年		4年		5年		
			単位と区分	学修時間	単位と区分	学修時間	単位と区分	学修時間	単位と区分	学修時間	単位と区分	学修時間	
必修科目	機械工作法Ⅰ	1	1E	30									
	機械工作法Ⅱ	1			1E	30							
	機械工作法Ⅲ	1					1	30					
	設計製図Ⅰ	2	2E	60									
	設計製図Ⅱ	2			2E	60							
	設計製図ⅢA	2					2	60					
	設計製図ⅢB	2					2	60					
	設計製図ⅣA	2							2B	90			
	設計製図ⅣB	2							2B	90			
	設計製図Ⅴ	2									2B	90	
	工作実習Ⅰ	2	2E	60									
	工作実習Ⅱ	2			2E	60							
	工作実習Ⅲ	3					3	90					
	創造実習	1			1E	30							
	基礎電気	1			1E	30							
	情報処理	2					2	60					
	材料力学ⅠA	1					1	30					
	材料力学ⅠB	1					1	30					
	材料力学ⅡA	1							1B*J	45			
	材料力学ⅡB	1							1B*J	45			
	応用物理A	1					1	30					
	応用物理B	1					1	30					
	機械力学	1							1B*J	45			
	流体力学A	1							1B*J	45			
	流体力学B	1							1B*J	45			
	熱力学A	1							1B*J	45			
	熱力学B	1							1B*J	45			
	工学実験ⅠA	1.5							1.5CJ	67.5			
	工学実験ⅠB	1.5							1.5CJ	67.5			
	工学実験ⅡA	1.5									1.5CJ	67.5	
	工学実験ⅡB	1.5									1.5CJ	67.5	
	工業倫理	1							1B*J	45			
	総合セミナー	2							2EJ	60			
	卒業研究	12									12EJ	360	
	小計	60	5		7		14		17		17		
選択科目	工業力学	1					1	30					
	機構学	1					1	30					
	基礎材料科学	1					1	30					
	計測基礎	1					1	30					
	電気工学概論	1					1	30					
	材料・加工学	1							1B*J	45			
	計測工学	1							1B*J	45			
	自動制御	2							2AJ	90			
	電子工学	2							2B*J	90			
	電気機器	1							1AJ	45			
	解析学A	1							1B*J	45			
	解析学B	1							1B*J	45			
	応用物理C	1							1B*J	45			
	テクニカルライティング	1							1B*J	45			
	ｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞﾃﾞｻﾞｲﾝ概論	1							1B*J	45			
	インターンシップ	1							1-2CJ	45-90			
	材料強度学	1									1EJ	30	
	流体工学	1									1B*J	45	
	エネルギー変換工学	1									1B*J	45	
	化学工学概論	1									1EJ	30	
	有機・無機材料	1									1AJ	45	
	生産工学	1									1EJ	30	
	システム工学概論	1									1AJ	45	
	メカトロニクス	1									1AJ	45	
	ロボット工学	1									1EJ	30	
	生体機械工学	1									1AJ	45	
	知能機械工学	1									1AJ	45	
	環境工学	1									1B*J	45	
	経営工学	1									1B*J	45	
	総合科目B	1以上					1E以上		1E以上		1E以上		
	特別学修B	1以上	1E以上		1E以上		1E以上		1E以上		1E以上		
	小計	33以上	1以上		1以上		7以上		15以上		15以上		
開設単位数		93以上	6以上		8以上		21以上		32以上		32以上		82単位以上修得すること。

(区分について： A～D は学習科目で 1 単位当たりの授業時間は A が 15 時間、B*, C*が 22.5 時間、B, C が 30 時間、D が 45 時間。C*, C, D は実験実習科目。　E は履修科目。)
JABEE 科目については、確定後に記入します。

1　一般科目と専門科目を合わせて、167 単位以上修得、そのうち、一般科目 75 単位以上、専門科目 82 単位以上を修得する。
2　一般科目の総合科目Ａ及び特別学修Ａ並びに専門科目の総合科目Ｂ及び特別学修Ｂは、併せて上限 8 単位とする。

科目名	機械工作法Ⅰ	学科 学年・組	機械システム工学科 1年
英語名	Manufacturing Process I	開講形態	講義E・1単位・必修 後期・週2時間
担当教員	高橋学		
授業概要とねらい	精度の高い製品づくりには加工現象や工作機械及び工具材料の理解が必要である。機械設計上必須の鋳造、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等について学ぶ。安全で品質の高い製品づくりに必要な工作技術の選択、より合理的な生産方策をたて実践できる能力を養う。各種加工法に関する様々な知識を習得し、機械設計、新技術開発に対応できる基礎力を身に付けることと、生産性・精度の観点から適材適所に最適な加工法を選択できる能力と応用力を身につけることを目標とする。		
学習上の留意点	機械工作の究極の目的はより良い機能、品質を持ち、しかもより廉価な機械を作ることであるから、工作実習での体験はもちろん、設計製図にも適用されるので、本科目を通して基本的な工作法の理解を深めることが大切である。		
到達目標	基本的な工作法および簡単な加工原理を理解すること。講義で習った工作法を実践する実習に生かせ、工作法が製図の中に生かせることが目標である。資源の無駄、エネルギー消費の観点からより生産的な工作法を考慮できる。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:機械工作要論　　著者:大西久治ほか　　発行所:理工学社		
参考書等	関連図書を図書館に多く揃えてある。		
評価方法	定期試験100%で評価する。60点以上で合格		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標

後期	機械製作	2	機械と機械工作、材料の性質
	鋳造	2	鋳型と鋳型材料
	鋳物材料	2	鋳鉄、鋳鋼、軽合金が説明できる
	各種鋳造法	2	インベストメント法、ダイキャスト法などの鋳造法が説明できる
	溶接	2	溶接と金属接合法が説明できる
	ガス溶接	2	主要ガスと器具、溶接原理の説明
	アーク溶接	2	アーク発生と熱による溶接の説明
	後期中間試験	2	
	塑性加工の概要	2	弾性・塑性・塑性加工概要の説明
	鍛造	2	自由鍛造・型鍛造・鍛錬効果の説明
	圧延、転造、押し出し、引き抜き	2	圧延など加圧による材料の変形の説明
	プレス加工	2	せん断加工、打ち抜き、曲げ加工
	切削加工	2	切削とは、加工時の運動、工具の作用
	研削加工	2	高速加工と加工作用・砥石
	工作機械と切削工具	2	工作機械の種類と使用工具
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	2	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	設計製図Ⅰ	学科 学年・組	機械システム工学科 1年
英語名	Machine design and Drawing I	開講形態	実習E・2単位・必修 通年・週2時間
担当教員	野呂秀太		
授業概要とねらい	機械製図に関する基礎的な知識と技術を修得し、製作図面、設計図面等を日本工業規格に則って正確に読み、作成できるようにする。特に、投影図の書き方、種々の寸法記入法、公差・面の肌の表し方、ねじの表し方、スケッチの表し方、幾何公差の表し方について学ぶ。簡単な製作図を適切な加工法に基づく投影法で描き、寸法記入の原則を理解し、種々の記入法を身に付けることができることが目標である。		
学習上の留意点	この科目で取り扱う内容は、機械技術者にとって基本的、不可欠なものである。講義内容はすべて理解し、実習などにおいても実際に則して応用できるように努めること。課題の製図では誠実に取り組み、作品の提出期限は厳守のこと。		
到達目標	簡単な製作図を適切な加工法に基づく投影法で描け、面粗さの表示や寸法公差が理解できていることに加え、立体形状がイメージできる能力を身につける。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:機械製図　　著者:林　洋次ほか　　発行所:実教出版		
参考書等			
評価方法	最終評価:前期末、後期末に作品で評価し、平均とする。 評価基準:上記の到達目標を達成していることを基準とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	機械工学と製図 機械製図の規格 図面に用いる文字と線① 図面に用いる文字と線② 図面に用いる文字と線③	2 2 6	機械工学と製図の関係について理解する。 図面の役割、規格の重要性を理解する。 図面に用いる文字・線の表し方を理解し正しく書くことができる。 課題:文字の作図、線の作図

前期	基本的な図形のかき方① 基本的な図形のかき方② 基本的な図形のかき方③	6	基本的な図形の作図法を理解し、作図することができる。 課題:基本的な図形の作図
	投影図のかき方① 投影図のかき方② 投影図のかき方③ 投影図のかき方④	8	投影図について理解し、正確に投影図をかくことができる。 課題:投影図の作図
	寸法記入法① 寸法記入法② 寸法記入法③ 寸法記入法④	8	寸法記入の原則を理解し、種々の記入法を身につける。 課題:支持台
後期	スケッチのしかた① スケッチのしかた② スケッチのしかた③ スケッチのしかた④	8	スケッチの目的、スケッチの方法を理解し、 迅速に描くことができる。 課題:軸のスケッチ
	公差・面の肌の表し方① 公差・面の肌の表し方② 公差・面の肌の表し方③ 公差・面の肌の表し方④	8	品物の寸法の許容限界、仕上げ面粗さを理解し、 図面に表記できる。 課題:片口スパナ
	ねじの表し方① ねじの表し方② ねじの表し方③ ねじの表し方④	8	ねじの種類、目ねじの加工手順を理解し、 正しく描ける。 課題:ボルトナット
	幾何公差の表し方① 幾何公差の表し方② 幾何公差の表し方③ 幾何公差の表し方④	8	幾何公差を理解し、記入法を身につける。 課題:フランジ形たわみ継ぎ手

科目名	工作実習 I	学科 学年・組	機械システム工学科 1年
英語名	Manufacturing Practieces I	開講形態	実習E・2単位・必修 通年・週2時間
担当教員	渡辺隆、高橋学		
授業概要とねらい	授業では実際に機械を操作し、作品を製作することによって、加工技術及びその科学的根拠、各種材料の特性、図面と工作の関係などを総合的に修得する。実習は、仕上・測定、旋盤、木型・鋳造、溶接、数値制御（NC）機械の5つの分科について行う。5分科を通して、ボール盤関連基本作業、帯鋸盤作業、コンターマシン作業、旋盤基本作業、ガス・アーク溶接機の基本作業、グラインダー作業等、各種工作機械とその付属部品及び各種測定器と工具について構造、名称及びその使用方法を習得する。また、作業における安全意識の啓発を図る。		
学習上の留意点	作業時は作業服・作業帽を着用し、安全の手引きに従い、安全作業につとめる。 ノート、筆記用具、ノギスおよび保護メガネを持参すること。		
到達目標	各種機械の基礎的な加工原理を理解し、説明できること。さらに、機械の操作法を体得し、安全に基本作業ができること。 基本的な工作作業を通して機械製図に生かすことができる。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名：機械工作要論　　著者：大西久治ほか　　発行所：理工学社		
参考書等	関連図書を図書館に多く揃えてある。		
評価方法	実習レポート40%、作品10%、機械操作50%で評価し、60点以上で合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	ガイダンス	2	実習に対する心構えと実習内容の説明
	仕上・測定 (1) [中田]	2	文鎮台座製作：測定器具の取り扱い及び測定法
	仕上・測定 (2)	2	立てフライス盤による面切削1
	仕上・測定 (3)	2	立てフライス盤による面切削2、高速帯鋸盤基本作業
	仕上・測定 (4)	2	ボール盤による穴加工、タップによるねじ立て作業
	仕上・測定 (5)	2	手仕上げ作業

前期	旋盤 (1) [青木]	2	文鎮つまみ製作:旋盤の基本作業
	旋盤 (2)	2	端面削り、段付加工、溝加工
	旋盤 (3)	2	突っ切り、おねじ加工
	旋盤 (4)	2	引張試験片の製作:端面削り、穴あけ
	旋盤 (5)	2	外丸加工
	木型・鋳造 (1) [加藤]	2	卓上万力鋳物製作:鋳型の構造、砂型製作 (1)
	木型・鋳造 (2)	2	砂型製作 (2)、溶解準備
	木型・鋳造 (3)	2	高周波誘導加熱炉による鋳鉄溶解、鋳込み
	レポート作成資料調査	2	
	復習	2	
後期	木型・鋳造 (4)	2	鋳仕上、Vブロック木型製作:けがき作業
	木型・鋳造 (5)	2	Vブロック木型の加工、仕上げ
	溶接 (1) [菅原]	2	各種切断機による材料切断作業
	溶接 (2)	2	ガス溶接の基本作業1
	溶接 (3)	2	ガス溶接の基本作業2
	溶接 (4)	2	アーク溶接の基本作業1
	溶接 (5)	2	アーク溶接の基本作業2
	校外研修	2	地元企業での工場見学
	NC機械 (1) [高橋(裕)]	2	ネームプレート製作:NC機械の概要
	NC機械 (2)	2	NCプログラムの基礎、製作図作成
	NC機械 (3)	2	製作図作成、NCプログラム作成
	NC機械 (4)	2	NCデータのシミュレーション作業
	NC機械 (5)	2	実機による加工
	レポート作成資料調査	2	
	危険予知トレーニング (KYT)	2	KYT4ラウンド法により、各分科でのKY討議を行う
	総復習	2	

科目名	機械工作法Ⅱ	学科 学年・組	機械システム工学科 2年
英語名	Manufacturing Process II	開講形態	講義E・1単位・必修 通年・週1時間
担当教員	高橋学		
授業概要とねらい	精度の高い製品づくりには加工現象や工作機械および工具材料の理解が必要である。工業材料の種類とその性質、熱処理、溶接の形式、各種溶接法の原理・特徴、鍛造、圧延、引き抜き、押し出し、転造加工、プレス加工等について学ぶ。 1学年で学んだ基本的な工作法、工作実習で身につけた工作技術のイメージを明確なものにする。さらに、各種加工法に関する様々な知識を習得し、機械設計、新技術開発に対応できる基礎力を身に付けることと、生産性・精度の観点から適材適所に最適な加工法を選択できる能力と応用力を身につけることを目標とする。		
学習上の留意点	機械工作の究極の目的はより良い機能、品質を持ち、しかもより廉価な機械を作ることであるから、工作実習での体験はもちろん、設計製図にも適用されるので、本科目を通して基本的な工作法の理解を深めることが大切である。		
到達目標	基本的な工作法および簡単な加工原理を理解すること。講義で習った工作法を実践する実習に生かせ、工作法が製図の中に生かせることが目標である。資源の無駄、エネルギー消費の観点からより生産的な工作法を考慮できる。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:機械工作要論　　著者:大西久治ほか　　発行所:理工学社		
参考書等	関連図書を図書館に多く揃えてある		
評価方法	定期試験100%で評価する。60点以上で合格		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	工業材料	1	工業材料の種類とその性質
	熱処理	1	熱処理の目的、方法
	鋳造における型材料	1	鋳型に使用する材料が説明できる
	鋳物材料の溶解	1	溶解法が示せる
	鋳造品の後処理と検査法	1	鋳造品の後処理と検査法

前期	特殊鋳造法1	1	通常の鋳造法と特殊な鋳造法との相違点の説明ができる
	特殊鋳造法2	1	
	前期中間試験	1	
	溶接一般1	1	溶接の形式、溶接用語
	溶接一般2	1	溶接で生ずる諸変化
	ガス溶接法	1	溶接原理が説明できる
	アーク溶接法	1	〃
	抵抗溶接	1	〃
	ろう付け	1	ろうの種類、原理が説明できる
	溶接の欠陥・検査	1	欠陥の種類、検査法が説明できる
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。
後期	塑性加工の基礎1	1	弾性・塑性、他の加工との相違点
	塑性加工の基礎2	1	塑性加工における材料内部の変化
	圧延加工	1	圧延機、圧延機構
	型鍛造1	1	自由鍛造との相違、鍛造材料
	型鍛造2	1	〃
	加工硬化と再結晶	1	材料内部組織変化と再結晶
	プレス加工	1	加工限界、諸現象
	後期中間試験	1	
	切削加工(1)	1	工具刃部の名称、工具の種類
	切削加工(2)	1	工作機械の種類、3運動
	切削加工(3)	1	汎用機械と作業
	切削加工(4)	1	専用機械、数値制御工作機械
	研削加工(1)	1	砥石の構成、種類
	研削加工(2)	1	研削作業と砥石
	研削加工(3)	1	砥石の変化と目直し
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	設計製図Ⅱ	学科 学年・組	機械システム工学科 2年
英語名	Machine design & Drawing II	開講形態	実習E・2単位・必修 通年・週2時間
担当教員	大久 忠義		
授業概要とねらい	機械技術者にとってもっとも重要な「工学言語」としての図面の作図法を学ぶ学問で、製品を製作するための図面の表現、寸法公差およびはめあい、面粗さ、形状精度、位置精度などの情報伝達の基本を繰り返し学習することにより、比較的構造が簡単な製品の作図および図面に記されている情報の読み取りができる能力を養う。		
学習上の留意点	製図用具の持参。これまで修得した工作実習、機械工作法の知識に基づいた加工法の中から、加工可能な工作法を考慮して作図することを心がけること。		
到達目標	簡単な製作図を適切な加工法に基づく投影法で描け、面粗さの表示や寸法公差が理解でき、立体形状がイメージできる能力を身につけることが目標である。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:機械製図　　監修:林洋次　　発行所:実教出版		
参考書等	書名:機械工作要論　　著者:大西　久治　　発行所:理工学社		
評価方法	作品100%で評価する。60点以上で合格。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	1.基礎製図の復習(1) 基礎製図の復習(2) 基礎製図の復習(3) 基礎製図の復習(4)	2 2 2 2	投影図法が理解できる。 図形の選び方と配置ができる。 断面図示できる。 特別な図示法を理解し、使用できる。

前期	2.寸法記入法	2	基本的な寸法記入法を理解できる。
	寸法公差(1)	2	寸法公差の概念、はめあいが理解できる。
	寸法公差(2)	2	寸法公差の取り方、記入が理解できる。
	復習	2	
	3.表面性状(1)	2	粗さの定義を理解できる。
	表面性状(2)	2	粗さの表示法が利用できる。
	4.幾何公差	2	幾何公差の種類と表示法が利用できる。
	5.フリーハンドによる課題演習(1)	2	身近な日用製品のスケッチができる。
	フリーハンドによる課題演習(2)	2	身近な日用製品のスケッチができる。
	6.ねじジャッキのスケッチ(1)	2	角ねじの表示、スケッチができる。
	ねじジャッキのスケッチ(2)	2	スケッチができる。
	ねじジャッキのスケッチ(3)	2	スケッチができる。
後期	7.丸形タンクの製図(1)	2	溶接記号の理解できる。
	丸形タンクの製図(2)	2	タンクの製図ができる。
	丸形タンクの製図(3)	2	タンクの製図ができる。
	8.こま形自在軸継手(1)	2	自在継ぎ手の構造が理解できる。
	こま形自在軸継手(2)	2	自在継ぎ手の製図ができる。
	こま形自在軸継手(3)	2	自在継ぎ手の製図ができる。
	こま形自在軸継手(4)	2	自在継ぎ手の製図ができる。
	復習	2	
	9.ラジアル滑り軸受(1)	2	滑り軸受の構造・働きが理解できる。
	ラジアル滑り軸受(2)	2	スケッチで部品図に分解図示できる。
	ラジアル滑り軸受(3)	2	スケッチ図から製作図の作成ができる。
	ラジアル滑り軸受(4)	2	スケッチ図から製作図の作成ができる。
	ラジアル滑り軸受(5)	2	スケッチ図から製作図の作成ができる。
	ラジアル滑り軸受(6)	2	スケッチ図から製作図の作成ができる。
	ラジアル滑り軸受(7)	2	スケッチ図から製作図の作成ができる。
	ラジアル滑り軸受(8)	2	スケッチ図から製作図の作成ができる。

科目名	工作実習 II	学科 学年・組	機械システム工学科 2年
英語名	Manufacturing Practices II	開講形態	実習E・2単位・必修 通年・週2時間
担当教員	石川 信幸、高橋　学		
授業概要とねらい	1年次で修得した知識と技術をもとに応用作業を行う。実習は、旋盤、各種機械、数値制御（NC）機械、鍛造の4つの分科について行う。旋盤は高速精密切削加工、NC機械は三次元CAD／CAMによる3Dモデリング加工、各種機械は立てフライス盤・横フライス盤・平面研削盤等による作業、鍛造は自由鍛造法による鍛造作業を行い、これらの加工実習を通して各製作課題の製作および加工手順を習得する。また、作業における安全意識の啓発を図る。		
学習上の留意点	作業時は作業服・作業帽を着用し、安全の手引きに従い、安全作業につとめる。 ノート、筆記用具、ノギスおよび保護メガネを持参すること。		
到達目標	各種機械の基礎的な加工原理を理解し、説明できること。さらに、機械の操作法を体得し、安全に基本作業ができること。 基本的な工作作業を通して機械製図に生かすことができる。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名：機械工作要論　　著者：大西久治ほか　　発行所：理工学社		
参考書等	関連図書を図書館に多く揃えてある。		
評価方法	実習レポート40%、作品10%、機械操作50%で評価し、60点以上で合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	旋盤 (1) [加藤・中田]	2	技能検定3級程度の課題と同等作業
	旋盤 (2)	2	外丸削り、端面削り
	旋盤 (3)	2	段付加工1、面取り
	旋盤 (4)	2	テーパ加工
	旋盤 (5)	2	段付加工2、溝加工
	旋盤 (6)	2	おねじ加工
	旋盤 (7)	2	穴加工

前期	NC機械 (1) [青木]	2	三次元CADによるモデリング演習
	NC機械 (2)	2	三次元CADの説明、操作演習
	NC機械 (3)	2	課題に則したモデル製作1
	NC機械 (4)	2	課題に則したモデル製作2
	NC機械 (5)	2	課題に則したモデル製作3
	NC機械 (6)	2	CADからCAMデータへの変換
	NC機械 (7)	2	実機加工
	復習	2	
	鍛造 (1) [菅原]	2	平たがね製作:先手・横座による自由鍛造
後期	鍛造 (2)	2	エアーハンマーによる伸ばし作業1
	鍛造 (3)	2	エアーハンマーによる伸ばし作業2
	鍛造 (4)	2	刃先研削作業、熱処理(焼入)
	鍛造 (5)	2	硬度試験、ハツリ作業
	鍛造 (6)	2	ケガキ針:伸ばし作業
	鍛造 (7)	2	ねじり作業、仕上げ
	各種機械 (1) [高橋(裕)]	2	機械仕上によるVブロック製作
	校外研修	2	地元企業での工場見学
	各種機械 (2)	2	立てフライス盤による鋳物材6面加工1
	各種機械 (3)	2	立てフライス盤による鋳物材6面加工2
	各種機械 (4)	2	立てフライス盤によるV溝加工
	各種機械 (5)	2	横フライス盤による溝加工
	各種機械 (6)	2	立てフライス盤による穴加工
	各種機械 (7)	2	平面研削盤の操作法および研削仕上作業
	危険予知トレーニング (KYT)	2	KYT4ラウンド法によるイラストシートを用いたKY討議
	総復習	2	

科目名	創造実習	学科 学年・組	全学科 2年
英語名	practice in productive engineering	開講形態	実習E・1単位・必修 前期・週2時間
担当教員	総合科学系理数科担当教員、専門学科担当教員		
授業概要とねらい	創造的研究・生産活動に必要な複数分野に跨る複合的な視野と知識の習得を目的とし、専門学科の各分野を跨ぐ実験テーマを実習・体験する。実験の過程で物事を深く追求する姿勢、それをさらに発展的に創造する力、プレゼンテーション技術を身に付ける。理数基礎科目の知識と専門学科の基礎技術・知識が有機的に結びついた、創造性に有効な生きた知識を得ることを目標とする。		
学習上の留意点	4～5人で班を構成し、4専門学科の掲げる複数のテーマの中から選択し、実習を行う。未だ学んでいない内容、あるいは所属学科の専門以外の内容を自主的・発展的に学修し、それを既知の知識・技術と組み合わせて、創造する手法の基礎を体験する。		
到達目標	実習を通じて物事を深く考え、さらに自ら知識・技術を獲得して、それらを発展させて創造的な活動をおこなう基本的姿勢を身につける。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	配布プリント		
参考書等	なし		
評価方法	テーマの評価点(80点)と発表評価(20点)を合計して評価する。 (80点の内訳:実習の計画性、実習記録簿の内容評価、作品および結果の評価)		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	ガイダンス 選択テーマ毎の個別説明会	4	スケジュール、テーマの概要説明、テーマ選択。 各テーマの内容とスケジュール、評価方法などの説明。

前期	実習 中間発表あるいは中間評価	12	■機械・建築融合テーマ 衝撃から玉子を守る紙のパッケージを開発する。総合棟の吹き抜けで落下実験を行う。衝撃の高速度ビデオ解析などを通して、改善をおこなう。 ■材料・総合科学融合テーマ 材料を使った「ものづくり」を行う。使う材料及び作るものは各グループが自由に選択し、教員の助言を受けつつ試作、試作品の評価を行う。自由な発想で挑戦的なものづくりを期待する。
	実習 発表準備	12	■電気・機械融合テーマ レゴマインドストームNXT(レゴ社のロボットキット)を教材とし、「ソフトウェアによってものをうごかす」ことを実習により体験する。モータやセンサとの組み合わせ、動作メカニズムの工夫に創造性を発揮してくれることを期待する。実習の中盤と最後には、競技会を実施して、学生間相互で評価をおこなう。 ■建築・材料・機械融合テーマ 材料，足場，重量等の課題に沿った構造物を作成し，その強度を競い合う．課題は全国高専デザコンのブリッジコンテストに準ずるものとする． ■総合科学・電気融合テーマ 亜酸化銅を用いた太陽電池の作製と「プラズマ物理に関する実験とシミュレーション」の2テーマの中から選択。
	発表会	4	各テーマの成果を発表・議論する

科目名	基礎電気	学科 学年・組	機械システム工学科 2年
英語名	Basic Electronics	開講形態	講義E・1単位・必修 後期・週2時間
担当教員	本郷　哲		
授業概要とねらい	「ものづくり」の基本素養を身につけるため、電気・電子工学の入門となる直流回路の基礎を学ぶ。電気技術発展の歴史、社会的意義、電気回路の構成、抵抗に流れる電流と電圧の関係について講義し、直列、並列、直並列回路など基本的な直流回路の電圧、電流、抵抗に関する計算演習を行う。3年次の電気工学概論と連携する。 本授業のねらいは直流回路に関する電流、電圧、抵抗を計算できることである。		
学習上の留意点	中学理科で学んだ電気の内容をしっかり復習しておくこと。 回路網の問題を解くために、連立方程式の解法を理解しておくこと。 授業の内容を理解するため事前に教科書を読み、分からないところを明らかにしておくこと。 授業で行う演習課題については、必ず提出すること。		
到達目標	機械システム工学に必要とされる電気技術に関する基礎知識を身につけ、実験・実習の場で活用することができること。 直流回路に関する基本法則を利用した計算ができること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名：電気基礎(上)　　著者：宇都宮敏男/監修　　発行：コロナ社		
参考書等			
評価方法	演習課題の提出率×（中間試験50%、期末試験50%）で評価しで評価し、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.ガイダンス	2	シラバスの内容と授業の進め方を理解すること。
	2.機械システムと電気	2	機械システムに必要な電気について説明できること。
	3.電圧と電流	2	電圧と電流の定義を説明できること。演習有り。

後期	4.電気技術の歴史	2	電気技術発展の歴史と社会的意義の概要を説明できること。
	5.オームの法則	2	オームの法則が説明できること。演習有り。
	6.直列回路、並列回路の計算	2	直列回路、並列回路の計算ができること。演習有り。
	7.直列回路、並列回路の測定実験	2	直列回路、並列回路の実験的確認ができること。演習有り。
	後期中間試験	1	
	8.キルヒホッフの法則	2	キルヒホッフの法則による計算ができること。
	9.重ね合わせの理	2	重ね合わせの理による計算ができること。
	10.回路網の計算	2	回路網の実験的確認ができること。演習有り。
	11.導体の抵抗	2	導体の抵抗が説明できること。演習有り。
	12.電力と電力量	2	電力と電力量が計算できること。演習有り。
	13.電力と電力量	2	電源と内部抵抗、負荷抵抗の関係が説明できること。
	14.電池	2	電池の説明ができること。演習有り。
	15.これまでの復習	2	総合演習。
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	機械工作法Ⅲ	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Manufacturing Process III	開講形態	講義E・1単位・必修 通年・週1時間
担当教員	高橋 学		
授業概要とねらい	精度の高い製品づくりには加工現象や工作機械および工具材料の理解が必要である。 切削理論（切りくず生成と切りくずの種類、加工力の解析、切削温度）、研削理論、砥粒加工（ラップ仕上げ、ホーン仕上げ、超仕上げなど）、平面研削、円筒研削、総形研削などの研削作業の種類等について学ぶ。安全で品質の高い製品づくりに必要な工作技術の選択、より合理的な生産方策をたて実践できる能力を養う。 各種加工法に関する様々な知識を習得し、機械設計、新技術開発に対応できる基礎力を身に付けることと、生産性・精度の観点から適材適所に最適な加工法を選択できる能力と応用力を身につけることを目標とする。		
学習上の留意点	機械工作の究極の目的はより良い機能、品質を持ち、しかもより廉価な機械を作ることであるから、工作実習での体験はもちろん、設計製図にも適用されるので、本科目を通して基本的な工作法の理解を深めることが大切である。		
到達目標	各種加工法に関するさまざまな知識を習得し、各種工作法の原理を説明でき、機械設計、新技術開発に対応できる基礎力を身につけることを目標とする。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名：機械工作要論　　著者：大西久治ほか　　発行所：理工学社		
参考書等	関連図書を図書館に多く揃えてある。		
評価方法	定期試験100%で評価する。60点以上で合格		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	切削理論	1	切りくず生成と切りくずの種類
	切削理論	1	加工力の解析
	切削理論	1	切削温度
	切削工具材料	1	高速度鋼、超硬合金、サーメット
	工具損耗	1	摩耗形態と工具損傷

前期	工具寿命	1	摩耗経過曲線
	工具寿命	1	寿命曲線と寿命方程式
	前期中間試験	1	
	切削油剤	1	水溶性と不水溶性、作用効果
	被削性	1	材料とその削りやすさの判断基準
	工作機械とその作業1	1	旋盤、フライス盤、ボール盤とその作業
	工作機械とその作業2	1	歯切理論と歯切り盤
	工作機械とその作業3	1	数値制御工作機械
	研削加工	1	研削加工一般
		1	砥粒の加工作用
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。
後期	研削理論	1	加工面生成機構
	砥石の構成	1	砥石要素と材料に応じた砥石の選択
	砥石表面の変化	1	作用面変化の原因とドレッシング
	研削作業	1	平面研削、円筒研削、総形研削
	ラップ仕上げ	1	湿式・乾式仕上げ、加工原理
	ホーニング仕上げ	1	加工原理と穴矯正の原理
	超仕上げ	1	加工原理
	後期中間試験	1	
	噴射加工、バレル仕上げとバフ仕上げ	1	加工原理と目的
	特殊加工	1	出現の背景、従来加工法との相違
	超音波加工	1	加工原理と特徴
	放電加工	1	加工原理と特徴
	電解加工	1	加工原理と特徴
	電解研削・電解研磨	1	加工原理と特徴
	電子ビーム加工・レーザー加工	1	加工原理と特徴
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	設計製図ⅢA	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Mechanical Design and Drawing IIIA	開講形態	実習E・2単位・必修 前期・週4時間
担当教員	高橋学		
授業概要とねらい	機械の製作は、動作原理を理解し、必要諸元に従い設計し、設計寸法に従い製図を行い、その図面に従って作成するという一連の過程により成り立っている。そこで、スターリングエンジンを取り上げ、製作に至る一連の過程について理解する。スターリングエンジンの設計製図を行う(製作は「工作実習Ⅲ」で行う)。 エンジンを設計するに必要な基礎理論、エンジンの動作原理、特徴を説明できるようになること。また、各自与えられた諸元に従って、エンジンの設計を行い、設計により得られた寸法に従い、組立図、部品図を作成することが目標である。この図面を下に、後期の工作実習Ⅲで実際にスターリングエンジンを製作するので、製図の提出期限の厳守(図面納期の大切さ)を学ぶ。		
学習上の留意点	前期で設計・製図を行うスターリングエンジンは、後期の工作実習で実際に製作するので、製図の提出期限は厳守すること。		
到達目標	(1)スターリングエンジンの動作原理を理解し、模型エンジンの設計計算および製図ができる。 (2)仕上精度、はめあい、使用材料を理解し、説明できる。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:設計製図　　発行所:実教出版		
参考書等	書名:スターリングエンジンの設計　著者:山下巌ほか　発行所:パワー社		
評価方法	動作原理レポート20%、設計書30%、製作図面集50%で評価を行い、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	ガイダンス	4	スターリングエンジン開発の歴史的背景を説明できる。
	エンジンの基礎理論	4	エンジン設計に必要な基礎理論を理解できる。
	エンジンの基礎理論	4	エンジン設計に必要な基礎理論を理解できる。
	スターリングエンジンの動作原理・特徴	4	動作原理・特徴を理解できる。
	スターリングエンジンの動作原理・特徴	4	前年度製作のエンジンを動かすことで、構造を理解できる。
	スターリングエンジンの設計(1)	4	各自に与えた仕様に従った設計ができる。
	スターリングエンジンの設計(2)	4	各自に与えた仕様に従った設計ができる。

前期	スターリングエンジンの設計(3)	4	各自に与えた仕様に従った設計ができる。
	スターリングエンジンの製図(1)	4	設計書から組立・部品図を作成できる。
	スターリングエンジンの製図(2)	4	設計書から組立・部品図を作成できる。
	スターリングエンジンの製図(3)	4	設計書から組立・部品図を作成できる。
	スターリングエンジンの製図(4)	4	設計書から組立・部品図を作成できる。
	スターリングエンジンの製図(5)	4	設計書から組立・部品図を作成できる。
	検図(1)	4	問題点の把握と、適切な修正ができる。
	検図(2)	4	問題点の把握と、適切な修正ができる。

科目名	設計製図IIIB	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Mechanical Design and Drawing IIIB	開講形態	講義E・2単位・必修 後期・週4時間
担当教員	佐藤一志		
授業概要とねらい	機械の設計は、CAD(Computer Aided Design)行われるようになって久しい。ここでは、CADシステムを利用した設計製図の準備としてCADシステムの使用方法を学ぶ。また、2次元CADに加えて3次元CADについても学ぶ。 4年次、5年次の設計製図ではCADを用いるため、そこで必要となる技術を習得することを目標とする。		
学習上の留意点	積極的にCADシステムの機能を活用するように心がけ、便利な使い方を工夫すること。 設計製図I、II、IIIAと連携する科目である。		
到達目標	CADを操作できる。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:設計製図　　発行所:実教出版		
参考書等			
評価方法	図面85%、CAD操作15%で評価する。60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.ガイダンス	2	CADの役割を理解する。
	2.2次元CAD		
	CAD入門	2	簡単な作図ができるようになる。
	支持台	4	製図例7
	やり形片口スパナ	8	製図例10
	歯車ポンプ	12	製図例28−4

後期	玉型弁	20	製図例23-1
	3.3次元CAD 歯車ポンプ	16	製図例28-1～4 以上の製図を通してCADの操作を習得する。

科目名	工作実習Ⅲ	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Manufacturing Practices III	開講形態	実習E ・3単位・必修 通年・週3時間
担当教員	高橋　学、野呂 秀太		
授業概要とねらい	1，2学年で修得した知識と技術を応用して、数点の部品からなる製品を分担作業により製作し、加工手順・組立手順について修得する。実習は、MC機械、試作1、ホブ盤、試作2の4つの分科と総合実習を行う。MC機械はマシニングセンタと3D-CAD/CAMによる創作模型、試作1はラボラトリージャッキ、ホブ盤は歯車、試作2は卓上万力を製作する。総合実習は設計製図で設計・作図した模型スターリングエンジンを分担作業により製作し、検査・組立・性能試験、プレゼンテーションを実施する。 実習を通して、図面に即した加工法の選択、段取りが円滑に行えることを目標とし、図面と製作との整合性を検証する。各種機械の使用法と加工技術を習得し、加工技術を機械製図に活かし、将来生産技術者として実務を行う上で必要な職能意識を身に付ける。		
学習上の留意点	作業時は作業服・作業帽を着用し、安全の手引きに従い、安全作業につとめる。 ノート、筆記用具、ノギスおよび保護メガネを持参すること。		
到達目標	各種機械の基礎的な加工原理を理解し、説明できること。さらに、機械の操作法を体得し、安全に基本作業ができること。 基本的な工作作業を通して機械製図に生かすことができる。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名：機械工作要論　　著者：大西久治ほか　　発行所：理工学社		
参考書等	関連図書を図書館に多く揃えてある。		
評価方法	実習レポート40%、作品10%、機械操作50%で評価し、60点以上で合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	MC機械（1）[加藤]	3	創作模型製作：三次元CAMシステムの操作
	MC機械（2）	3	三次元CAMソフトによる図面作成
	MC機械（3）	3	図面作成、NCデータ作成
	MC機械（4）	3	NCデータチェック、シミュレーション
	MC機械（5）	3	実機加工

前期	試作1 (1) [菅原]	3	ラボジャッキ製作:製作部品の分担、部品製作
	試作1 (2)	3	部品製作(旋盤、フライス盤、ボール盤)
	試作1 (3)	3	部品製作(旋盤、フライス盤、ボール盤)
	試作1 (4)	3	組立、調整
	試作1 (5)	3	試作品と市販品の上昇トルク測定
	ホブ盤 (1) [青木]	3	平歯車、はすば歯車製作:歯車ブランク製作
	ホブ盤 (2)	3	歯車ブランク製作
	ホブ盤 (3)	3	ホブ盤による歯切り
	ホブ盤 (4)	3	歯車変速機構(AT機構モデル)の部品製作
	ホブ盤 (5)	3	組立、調整、性能試験
	復習	3	
後期	試作2 (1) [中田・高橋(裕)]	3	卓上万力製作:製作部品の分担、部品製作
	試作2 (2)	3	部品製作(旋盤、フライス盤等)
	試作2 (3)	3	部品製作(旋盤、フライス盤等)
	試作2 (4)	3	部品製作(旋盤、ボール盤、手仕上げ等)
	試作2 (5)	3	組立、調整
	校外研修	3	地元企業での工場見学
	総合実習 (1)	3	模型スターリングエンジン製作:製作部品の分担、部品製作
	総合実習 (2)	3	部品製作
	総合実習 (3)	3	部品製作
	総合実習 (4)	3	部品製作
	総合実習 (5)	3	形状測定、組立、調整
	総合実習 (6)	3	組立、調整、試運転、性能試験
	総合実習 (7)	3	発表会資料作成
	総合実習 (8)	3	発表会資料作成
	総合実習 (9)	3	製作発表
	総復習	3	

科目名	情報処理	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Information Processing	開講形態	演習E・2単位・必修 通年・週2時間
担当教員	北島 宏之、野呂 秀太		
授業概要とねらい	コンピュータプログラミングの基礎を学び、エンジニアとして必要不可欠なコンピュータのしくみや利用方法を実習をとおして理解する。主に、C言語プログラミングの基礎を演習をとおして学ぶ。基本的な文法とデータ構造を理解し、計算課題を解くプログラムを自作できるようにする。また、表計算ソフトを利用しての規定の計算・作表・グラフ作成、データ入出力・条件分岐・繰り返し処理・数学関数等を含むプログラムの作成ができるようになる。C言語の文法の基礎を学び、演習を通してプログラミングの能力を身につけることが目標である。		
学習上の留意点	演習室の利用方法や利用マナーを確認し授業に臨むこと。コンピュータやネットワークの基本操作方法とプログラミングの基礎は、全学生が必要な素養のひとつであり、論理的な思考やその表現は多くの専門科目，卒業研究等に関連する。そのため、コンピュータやネットワークの原理や利用技術について、毎回の授業内容への理解を積み重ね習得すること。		
到達目標	エンジニアとして必要不可欠なコンピュータおよびネットワークのしくみや利用方法の基礎を知り、かつプログラミングの基本を習得する。 (1)プログラミング言語とコンパイラについて理解し、説明できる。 (2)様々な計算処理を、if文やfor文などの制御構文を使用して記述できる。 (3)関数を利用し、構造化されたプログラムを作成できる。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	プリント		
参考書等	書名:C言語によるプログラミング-基礎編- 著者:内田智史　発行所:オーム社		
評価方法	前期および後期それぞれの中間と期末における課題レポートにて100点満点で評価し、いずれも60点以上を合格とする。最終評価点はそれらの平均とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	1.ガイダンス	2	ガイダンス
	2.コンピュータ概論	2	情報モラルと情報セキュリティを理解できる。
	〃	2	コンピュータとネットワークの利用と基本操作ができる。
	〃	2	電子メールとWWWを理解できる。

前期	3.ワープロソフトの利用	2	簡単な文書作成と編集ができる。
	表計算ソフトの利用	2	表計算の基本とグラフ作成ができる。
	ワープロソフトと表計算ソフトの連携	2	レポート書類の作成ができる。
	プレゼンテーションソフトの利用	2	スライドの作成ができる。
	4.情報の基礎	2	情報の表現，数値・文字情報を理解できる。
	5.OSとプログラミング環境	2	OSの概要とプログラミング環境を理解できる。
	6.Cプログラミング:プログラミング基礎	2	標準入出力を理解し計算できる。
	Cプログラミング:変数と演算	2	変数と四則演算を理解し計算できる。
	Cプログラミング:条件分岐	2	if構文を理解し計算できる。
	Cプログラミング:繰り返し	2	for，while構文を理解し計算できる。
	Cプログラミング:多重繰り返し	2	多重繰り返し構文を理解し計算できる。
	課題レポートの解説	2	課題レポートの解説
後期	Cプログラミング:関数	2	関数と変数を理解し計算できる。
	〃	2	関数を利用したプログラミングを作成できる。
	Cプログラミング:配列	2	配列を利用したプログラミングを作成できる。
	Cプログラミング:乱数	2	乱数を利用したプログラミングを作成できる。
	Cプログラミング:ポインタ	2	ポインタの概要を理解できる。
	〃	2	ポインタを利用したプログラミングを作成できる。
	Cプログラミング:構造体	2	構造体の概要を理解できる。
	〃	2	構造体を利用したプログラミングを作成できる。
	Cプログラミング:ポインタと構造体	4	ポインタと構造体を利用したプログラミングを作成できる。
	7.プログラム開発:デバッガ	2	デバックとデバッガを理解できる。
	プログラム開発:分割コンパイルとmake	2	分割コンパイルとmakeを理解できる。
	8.TeX	2	TeXの概要を理解できる。
	〃	4	TeXによる文書作成ができる。
	課題レポートの解説	2	課題レポートの解説

科目名	材料力学ＩA	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Mechanics of Materials IA	開講形態	講義E・1単位・必修 前期・週2時間
担当教員	佐藤 一志		
授業概要とねらい	理論的な背景の解説と演習を通じて、力が作用した時の機械や構造物の強さ、剛性、変形および安定性に対する計算方法を学び、強度などの点から実際の設計における具体的な形と寸法が定められるようにする。応力とひずみ、材料の強さ、引張りと圧縮、熱応力、内圧を受ける薄肉円筒、極限設計法等について学習する。 理論的な背景の解説と演習を通じて実際の問題を解決できる能力の獲得を目指す。引張り・圧縮・熱・内圧・曲げ・ねじりをうける部材の強度が計算でき、安全性を評価できるようになること。		
学習上の留意点	微積分と三角関数を十分にマスターしていること。演習を随時行うので、電卓等を準備しておくこと。 当科目は物理の力学と関連する科目である。材料力学IB、同IIA、同IIBと連携する。		
到達目標	引張り・圧縮・熱・内圧・曲げ・ねじりをうける部材の強度が計算でき、安全性を評価できるようになること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:材料力学　　著者:中島正貴　　発行所:コロナ社		
参考書等			
評価方法	定期試験80％と授業内の課題20％で評価する。60点以上を合格とする。ただし、中間試験、期末試験各々で60点位上であること。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.ガイダンス	2	材料力学の扱う範囲
	2.応力	4	荷重, 応力, 力のつりあいを理解する。
	3.ひずみ	2	垂直ひずみ, ヤング率, ポアソン比を理解する。

前期	4.せん断応力とせん断ひずみ	2	せん断応力，せん断ひずみ，横弾性係数を理解する。
	5.応力－ひずみ線図	2	弾性，塑性，降伏，引張り強さを理解する。
	6.安全率，応力集中	2	使用応力，許容応力，応力集中係数を理解する。
	前期中間試験	1	
	7.簡単な不静定問題 簡単な不静定問題	2 8	静定と不静定，変形条件を理解する。 簡単な不静定問題の応力を求めることができる。
	8.熱応力	4	熱応力を求めることができる。
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	2	試験答案の返却。問題の解説と正答の説明。

科目名	材料力学ＩＢ	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Mechanics of Materials IB	開講形態	講義E・1単位・必修 後期・週2時間
担当教員	佐藤 一志		
授業概要とねらい	理論的な背景の解説と演習を通じて、力が作用した時の機械や構造物の強さ、剛性、変形および安定性に対する計算方法を学び、強度などの点から実際の設計における具体的な形と寸法が定められるようにする。断面二次モーメント、はりのせん断力と曲げモーメント、はりの曲げ応力、ねじり等について学習する。 理論的な背景の解説と演習を通じて実際の問題を解決できる能力の獲得を目指す。引張り・圧縮・熱・内圧・曲げ・ねじりをうける部材の強度が計算でき、安全性を評価できるようになること。		
学習上の留意点	微積分と三角関数を十分にマスターしていること。演習を随時行うので、電卓等を準備しておくこと。 当科目は物理の力学と関連する科目である。材料力学IA、同IIA、同IIBと連携する。 力の釣り合い、モーメントの釣り合いを常に意識すること。		
到達目標	引張り・圧縮・熱・内圧・曲げ・ねじりをうける部材の強度が計算でき，安全性を評価できるようになること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名：材料力学　　著者：中島正貴　　発行所：コロナ社		
参考書等			
評価方法	定期試験80％と授業内の課題20％で評価する。60点以上を合格とする。ただし、中間試験、期末試験各々で60点位上であること。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	傾いた面の応力	2	傾いた面の応力を求めることができる。
	2軸応力	4	2軸応力とひずみ，主応力を求めることができる。
	モールの応力円	2	モールの応力円を理解する。
	薄肉円環，円筒，球殻	2	フープ応力を求めることができる。
	丸棒のねじり	2	トルク，極断面二次モーメントを求めることができる。
	ねじりの不静定問題	2	ねじりの不静定問題を解くことができる。

後期	伝達軸	2	軸の設計を理解する。
	後期中間試験	1	
	はりの曲げ		
	支持方法，力とモーメントのつりあい	2	支持方法，力とモーメントのつりあいを理解する。
	支点反力，分布荷重	2	支点反力，分布荷重を理解する。
	せん断力，曲げモーメント	2	せん断力，曲げモーメントを理解する。
	片持ちはり	2	片持ちはりのせん断力の曲げモーメントを求めることができる。
	単純支持はり	4	単純支持はりのせん断力の曲げモーメントを求めることができる。
	せん断力と曲げモーメントの関係	2	せん断力と曲げモーメントの関係を理解する。
	まとめ	2	
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	2	試験答案の返却。問題の解説と正答の説明。

科目名	応用物理A	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Applied Physics A	開講形態	講義E・1単位・必修 前期・週2時間
担当教員	今野一弥		
授業概要とねらい	専門科目の授業を理解するために必要な物理の知識や考え方を学ぶ。力と運動、電気と磁気、物質と原子、原子と原子核等について学習する。また、技術者、科学者として必ず必要とされる、自然界の法則、原理等についての考え方を学ぶ。現象を定量的に捉え解析できる力を身につけ、専門課程で行う講義・実験のための基礎力を養う。		
学習上の留意点	準学士課程1,2年で学んだ物理が基礎となるため必ず復習しておくこと。また、授業を受ける際には、以下のシラバスの授業内容を確認の上、事前に授業内容を予習しておくこと。		
到達目標	準学士課程1,2年で学んだ物理に引き続き、物体の運動、円運動と単振動、電流と磁気の基礎、電流と磁界、原子と分子の基礎に関する分野について、高等学校と同程度の物理の理解力をつける。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:物理Ⅱ　　著者:兵藤申一 他　　発行所:啓林館		
参考書等	書名:物理Ⅰ　　著者:兵藤申一 他　　発行所:啓林館 書名:センサー物理Ⅰ＋Ⅱ　　著者:高校物理研究会・啓林館編集部　　発行所:啓林館		
評価方法	上記の達成目標を評価基準とする。評価は定期試験100%で評価し、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1. 円運動と単振動		
	1.1. 円運動	2	物体の円運動を理解する。
	1.2. 慣性力と遠心力	1	慣性力と遠心力を理解する。
	1.3. 単振動と単振り子	2	単振動と単振り子を理解する。
	1.4. 万有引力	2	万有引力を理解する。

前期	2. 電気と磁気		
	2.1. 電界	2	電界を理解する。
	2.2. 電位	2	電位を理解する。
	2.3. コンデンサー	2	コンデンサーを理解する。
	2.4. 電流と電気抵抗	1	電流と電気抵抗の関係について理解する。
	前期中間試験	2	
	3. 電流と磁界		
	3.1. 磁気力と磁界	2	磁界および磁気力に関するクーロンの法則を理解する。
	3.2. 電流がつくる磁界	2	電流によって発生する磁界を理解する。
	3.3. 電流が磁界から受ける力	2	電流が磁界から受ける力について理解する。
	3.4. ローレンツ力	2	ローレンツ力を理解する。
	3.5. 電磁誘導と電磁波	2	電磁誘導の法則および電磁波について理解する。
	4. 原子と電子		
	4.1 陰極線の性質	2	陰極線の性質を理解する。
	4.2 トムソンの実験	2	トムソンの実験から比電荷が求められる原理を理解する。
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	2	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明を行う。

科目名	応用物理B	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Applied Physics B	開講形態	実験E・1単位・必修 後期・週2時間
担当教員	今野一弥、野本俊夫		
授業概要とねらい	物理を実際の現象の観察をとおして理解する。金属線の剛性率、炭素鋼の熱膨張、バネ振り子振動、レーザ実験、金属と半導体の電気抵抗、電子線の偏向と回折、パソコンによる電磁現象の計測、物理現象シミュレーション、GM 管による β 線の測定、ブラウン管オシロスコープ、トランジスタの特性等について実験を行う。実験をとおして現象を定量的にとらえ解析できる力を身につけ専門課程で行う実験のための基礎力を養うことである。		
学習上の留意点	準学士課程1,2年および3年前期で学んだ物理が基礎となるため必ず復習しておくこと。		
到達目標	物理現象の観測方法を理解すると共に、観測によって得られた定量的な実験値の解析方法や、レポート作成を通しての整理方法について学ぶ。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:応用物理実験指針書　　著者:松浦　眞 他　　発行所:仙台高専名取		
参考書等	書名:物理Ⅰ　　著者:兵藤申一 他　　発行所:啓林館 書名:物理Ⅱ　　著者:兵藤申一 他　　発行所:啓林館		
評価方法	上記の達成目標を評価基準とする。評価は実験レポートを100%で評価し、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	実験ガイダンス	2	各実験に関する説明
	実験ガイダンス	2	測定器の使用方法および各種グラフの作成方法
	実験ガイダンス	2	実験およびレポート作成上の注意
	1.トランジスター回路	2	トランジスターの特性を理解する
	2.金属線の剛性率	2	金属線の剛性率を理解する

	3. 金属の熱膨張	2	金属の熱膨張を理解する
	4. バネ振り子振動	2	共鳴振動と固有振動を理解する
	5. レーザー実験	2	ヤングの実験を理解する
後			
	6. 金属と半導体の電気抵抗	2	電気抵抗の温度変化を理解する
	7. 電子線の偏光と回析	2	電子の運動、回折を理解する
	8. パソコンによる物理現象の計測	2	ファラデーの電磁誘導を理解する
期	9. 物理現象シミュレーション	2	PCによるシミュレーションによって、物理現象を理解する
	10. β線の測定	2	β崩壊を理解する
	11. オシロスコープ	2	リサージュ図形やうなりを理解する
	レポート作成 レポート作成	2 2	レポート作成 レポート作成

科目名	工業力学	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Engineering Mechanics	開講形態	講義E・1単位・前期 選択・週2時間
担当教員	永弘進一郎		
授業概要とねらい	機械工学の分野で扱われる力学の基礎として、「物体に働く力」や「物体の運動」について解説と演習を行う。工学的問題の解決に必要とされる力学法則の知識や解析法を学ぶ。		
学習上の留意点	これまでに学習した物理の知識が基礎となるため、よく復習しておくこと。		
到達目標	力・モーメントと物体の運動との相互関係を理解すること。 教科書等の例題や練習問題の内容を理解し、その問題を解くことができること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名：工業力学　　著者：吉村靖夫、米内山誠　　発行所：コロナ社		
参考書等	書名：工業力学　　著者：鈴木幸三、遊佐周逸、野沢尚武　　発行所：コロナ社		
評価方法	定期試験80%、課題レポート10%、ノート10%の割合で評価を行い、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	ガイダンスと総説	1	
	力と運動(1)	2	運動方程式を導出できる。
	力と運動(2)	2	最小仕事の原理を用いた計算が出来る。
	力と運動(3)	2	求心力、遠心力について理解できる。
	剛体の動力学(1)	2	角運動方程式・慣性モーメントを説明できる。
	剛体の動力学(2)	2	平行軸の定理・直交軸の定理を理解できる。

前期	剛体の動力学(3)	2	剛体の平面運動について理解できる。
	剛体の動力学(4)	2	剛体の平面運動について理解できる。
	前期中間試験	2	
	運動量と力積(1)	2	運動量、力積、角運動量、角力積について理解できる。
	運動量と力積(2)	2	運動量保存の法則について理解できる。
	運動量と力積(3)	2	向心衝突と偏心衝突について理解できる。
	運動量と力積(4)	2	流体の作用する力について理解できる。
	仕事・動力・エネルギー(1)	2	仕事、モーメントによる仕事と動力について理解できる。
	仕事・動力・エネルギー(2)	2	機械的エネルギーについて理解できる。
	仕事・動力・エネルギー(3)	2	エネルギー保存の法則について理解できる。
	総復習		
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	2	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	機構学	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Mechanism	開講形態	講義E・1単位・選択 前期・週2時間
担当教員	渡辺　隆		
授業概要とねらい	機械を動かすためには機構を必要とする。機構学は、機能設計の主要な部分である機械の機構を扱う学問である。機構の動きを幾何学的に捕らえ、演習を通して作図で解析する。リンク機構、摩擦伝導機構、巻きかけ伝導機構、機械要素、歯車、カム機構について講義と演習を行う。 機構を理解するとともに創造設計を考える基礎を身につけることである。機械工学の基礎であり、専門用語を十分理解する。		
学習上の留意点	作図による演習を行うので、定規、コンパス、電卓を準備すること。		
到達目標	・機械要素、機構を理解するとともに創造設計を考える基礎を身につける。 ・機械工学分野の基礎であり、専門用語を十分理解する。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:よくわかる機構学　　著者:萩原芳彦　　発行所:オーム社		
参考書等	書名:ロボット機構学　　著者:鈴森康一　　発行所:コロナ社		
評価方法	上記の到達目標を達成していることを基準とする。中間試験と期末試験の平均で評価する。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.機械と機構	2	運動伝達の方法が説明できる。
	2.瞬間中心		
	2.1.基礎	2	瞬間中心の位置と数が説明できる。
	2.2.ケネディーの定理	2	ケネディーの定理が説明できる。
	3.機構の速度・加速度	4	機構の速度解析ができる。

前期	4.リンク機構		
	4.1.基礎	2	リンク機構の基礎、および4節回転連鎖の定義が説明できる。
	4.2.種類と特徴	2	リンク機構の種類と特徴が説明できる。
	前期中間試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。
	5.摩擦伝動機構	2	滑り接触・転がり接触の特徴と摩擦の影響を理解する。
	6.巻きかけ伝動機構	4	巻きかけ伝動機構の種類と特徴を理解する。
	7.歯車機構		
	7.1.歯車の種類と歯車曲線	2	歯車の種類と特徴、およびインボリュート曲線が説明できる。
	7.2.歯車列	2	歯車の基礎、歯車列、差動歯車列について説明できる。
	8.カム機構		
	8.1.カムの変位、速度、加速度	2	カムの種類、カム線図を理解する。
	8.2.カムの設計	2	カムの輪郭を作図できる。
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	基礎材料科学	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Fundamental Materials Science	開講形態	講義E・1単位・選択 後期・週2時間
担当教員	井口史匡		
授業概要とねらい	機械構造物は、金属材料、プラスチック材料、セラミックス材料などからできた部品で構成されている。従って、機械の設計や製造を行うにあたり、機械材料に関する知識は必要不可欠である。そこで、機械構造物に用いられている金属材料を中心として合金、非鉄金属、非金属材料についての基礎を学ぶ。金属、合金などの機械材料の基礎的な物質名、特性、特徴、用途を理解することである。		
学習上の留意点	講義の前にテキストを読み，よく予習しておくこと．また、復習を重視して学習すること。授業ノートの内容とテキストの説明を読み合わせて現象の理解に努めること。 機械工作法，設計製図，工作実習に関連しているのでこれらの科目について復習しておくこと．		
到達目標	機械構造物に用いられている金属材料を中心として合金、非鉄金属、非金属材料についての基礎を学ぶ。金属、合金などの機械材料の基礎的な物質名、特性、特徴、用途を理解することである。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名：JSMEテキストシリーズ　機械材料学　　著者：日本機械学会編		
参考書等			
評価方法	最終評価は中間試験と期末試験の平均で評価する。60点以上を合格とする。上記の到達目標を達成していることを基準とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.機械材料	2	機械工学における機械材料の位置づけを理解する。
	2.機械材料の性質，結晶と組織(1)	2	機械材料(金属，セラミックス，プラスチック)の結晶構造や組織について学び，その違いについて理解する。
	3.機械材料の性質，結晶と組織(2)	2	
	4.機械材料の性質，結晶と組織(3)	2	

後期	5.固溶体と平衡状態図	2	固溶体とその性質，相変態，平衡状態の意味について学ぶ。
	6.二元合金の平衡状態図	2	合金の通性，凝固と融点，状態図とその見方を理解する。
	7.実用材料の平衡状態図	2	実用材料の平衡状態図について学び，使い方を理解する。
	後期中間試験	2	
	8.機械材料の機械的性質(1)	2	機械材料の基礎的な機械的性質について知るとともに，温度などの外的要因が機械的性質に及ぼす影響，そしてそれらの試験方法について理解する。
	9.機械材料の機械的性質(2)	2	
	10.機械材料の機械的性質(3)	2	
	11.機械材料のその他の性質	2	機械材料の電気的性質などを理解する。
	12.機械材料の製造，加工法	2	機械材料(主に金属)の製造法，加工法が説明できる。
	13.鉄鋼材料(1)	2	鉄鋼材料の組織と状態図の見方を理解し，説明できる。
	14.鉄鋼材料(2)	2	
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	2	

科目名	計測基礎	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Basic of Measurement	開講形態	講義E・1単位・選択 後期・週2時間
担当教員	渡辺　隆		
授業概要とねらい	物理量に基づく工学量、特に機械量の計測にあたり、必要な基礎的事項を講義する。内容として、計測を行う必要性、単位および次元解析、測定誤差、質量・温度の計測、計測機器の特性、およびデジタル計測について解説する。 工学実験、校外実習などで計測機器を使用する機会が身近にあり、それらの原理を理解しながら測定方法を理解できるようになることが目標である。		
学習上の留意点	工学実験と深い関係にあり、授業と実験を常に比較すること。 電卓を準備すること。		
到達目標	・工学実験、校外実習などで使用する計測機器の原理、特徴を理解しながら、測定方法を理解する。 ・実験レポートにおける測定データのまとめ方を十分理解する。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:計測工学　　著者:松代正三　　発行所:産業図書		
参考書等			
評価方法	上記の到達目標を達成していることを基準とする。中間試験と期末試験の平均で評価する。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.計測工学ガイダンス	2	各種計測の種類を理解する。
	2.計測の基礎		
	2.1.単位および次元解析	2	SI単位と次元解析について説明できる。
	2.2.計測方法の種類	4	直接測定・間接測定、絶対測定・比較測定などの測定方法が説明できる。

後期	3.測定誤差		
	3.1.種類と特徴	2	測定誤差の種類と特徴を理解する。
	3.2.統計解析	2	測定値のばらつきを標準偏差にて評価することができる。 また、標準偏差と正規分布の関係が説明できる。
	4.実験データのまとめ方	2	最小自乗法を用いて実験値の近似直線を求めることができる
	後期中間試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。
	5.各種計測		
	5.1.長さ、角度の計測	2	長さ、角度の標準器を理解し、その用途を説明できる。
	5.2.機械的測定機器の原理と構造	4	機械的測定機器の原理と構造が説明できる。
	5.3.電気的測定機器の原理と構造	2	電気的測定機器の原理と構造が説明できる。
	5.4.流体的測定機器の原理と構造	2	流体的測定機器の原理と構造が説明できる。
	5.5.光学的測定機器の原理と構造	2	光学的測定機器の原理と構造が説明できる。
	5.6.長さの測定誤差	1	温度変化および測定力の影響について説明できる。
	5.7.質量、温度の計測	1	質量、温度測定の方法を理解する。
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	電気工学概論	学科 学年・組	機械システム工学科 3年
英語名	Electrical Engineering	開講形態	講義E・1単位・選択 後期・週2時間
担当教員	本郷　哲		
授業概要とねらい	各種機械を動作させるために必要な動力装置やそれらの制御装置は電気と磁気の相互作用によって行われ、またそれらの装置の多くは交流電源に接続されて利用されている。それらに関する電気工学の基礎知識を講義する。		
学習上の留意点	物理や化学の基本的な内容を復讐しておくこと。 基礎電気を基礎に本講義が行われるため、事前の復讐が必須である。		
到達目標	各種機械の動作や制御に必要な電気の基本的な知識と考え方を身につける。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:電気基礎(上)　　著者:宇都宮敏男/監修　　発行所:コロナ社		
参考書等			
評価方法	演習課題提出率×(中間試験50%、期末試験50%)で評価しで評価し、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.ガイダンス	1	シラバスの内容と授業の進め方を理解すること。
	2.磁気の基礎	2	磁性に関する現象および基本法則を説明できること。
	3.電流の作る磁界	3	直流電流の作る磁界の計算ができること。
	4.電磁力	3	電磁力の大きさ、回転力、トルクの計算ができること。

後期	5.電磁誘導 6.インダクタンス	3 4	電磁誘導に関する法則とその応用が説明できること。 インダクタンスと誘導起電力の関係が説明できること。
	後期中間試験	1	
	7.正弦波交流 8.正弦波交流とベクトル 9.交流回路の計算 10.LCR並列回路	3 3 4 4	正弦波交流の基礎とその取扱いが説明できること。 正弦波交流をベクトルで表すことができること。 の計算ができること。 LCRを並列に組み合わせた交流回路の計算ができること。
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	総合科目B　環境ビジネスコンテスト	学科 学年・組	全学科 3年～5年
英語名	Integrated Learning B Environmental Business Contest	開講形態	実習E・1単位以上・選択 通年1週間(日8時間)以上
担当教員	アドバイザー教員		
授業概要とねらい	・学内で開催するコンテストに参加し，自らが本校在学中に修得した専門科目に関連する知識や汎用的な技術を応用し，身近な環境に関する課題に対して，解決するための方法の提案やツールの作成を行う.		
学習上の留意点	・インターネット・書籍等を活用した情報収集が重要となる. 5学科の5人や学年の異なる学生でチームを組むことが望ましい。3年生は課題学習，4・5年生は選択学習の時間で実施することを前提とするが，夏期休業集中して実施することも可能である. ・関連科目：本科で学修した専門科目の知識や技術が前提となる. ・連携科目：2年生で学修した創造実習の知識や技術が前提となる.		
到達目標	・チームでコンテストに参加することを通じて，複合融合分野の素養を育成するとともに，個々が修得した専門に関する知識や技術を組合せて，課題の解決方法や解決する為の機器・ツールを提案することにより独創力や実践力を身に付けることが目標である.		
学習・教育目標	1.主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の養成　　2.創造的で高度な実践的技術者の養成 3.国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成		
教科書			
参考書等			
評価方法	コンテストの結果50%及び学修時間50%を基に相当単位数を決定する.		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	1. ガイダンス	2 以上	コンテストの主旨・内容説明，チーム編成を実施する。
	2. 調査・企画	8 以上	コンテスト毎に課題を十分理解し，①インターネット・書籍等活用した調査を実施し，②参加者が専門科目で修得した汎用的な技術や知識を利用して課題を解決するアイデアを出す.

前期			
	3. 計画・提案または制作・検討	8 以上	①課題の主旨に沿って，アイデアを組合せた解決方法をまとめたり，解決方法に基づいて解決するために提案する機器やツールを設計する。 ②所定の効果が得られているかどうか検討し，効果が得られるように提案の修 正を行う
	前期期末試験		
後期	4. コンテスト・評価	4 以上	コンテストに参加し，自らの提案や作品のプレゼンテーションを行い，審査委員による評価を実施する。また，各自で取組全体のレポートをまとめて提出する
	後期期末試験		

科目名	総合科目B　教材コンテスト	学科 学年・組	全学科 3年～5年
英語名	Integrated Learning B Teaching Material Contest	開講形態	実習E・1単位以上・選択 通年1週間(日8時間)以上
担当教員	アドバイザー教員		
授業概要とねらい	・学内で開催するコンテストに参加し，自らが本校在学中に修得した専門科目に関連する知識や汎用的な技術を応用し，自ら参加した学内外の教育活動で使用する教材に関して，提案やツールの作成を行う.		
学習上の留意点	・体験教室・オープンキャンパス等の課外活動への参加が必要となる. 5学科の5人や学年の異なる学生でチームを組むことが望ましい。3年生は課題学習，4・5年生は選択学習の時間で実施することを前提とするが，夏期休業集中して実施することも可能である. ・関連科目：本科で学修した専門科目の知識や技術が前提となる. ・連携科目：2年生で学修した創造実習の知識や技術が前提となる.		
到達目標	・コンテストに参加することを通じて，個々が修得した一般に関する知識や技術を組合せて，機器・ツールを提案することにより独創力や実践力を身に付けるとともに，使用者に対して教育効果があり魅力的な教材を思案することを通して教育力を身に付けることが目標である.		
学習・教育目標	1.主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の養成　　2.創造的で高度な実践的技術者の養成 3.国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成		
教科書			
参考書等			
評価方法	コンテストの結果50%及び学修時間50%を基に相当単位数を決定する.		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	1. ガイダンス	2 以上	コンテストの主旨・内容説明，チーム編成を実施する。
	2. 調査・企画	8 以上	コンテスト毎に課題を十分理解し，①体験教室・オープンキャンパス等の課外活動への参加し，②参加者が専門科目で修得した汎用的な技術や知識を利用して課題を解決するアイデアを出す.

前期			
	3. 計画・提案または制作・検討	8以上	①課題の主旨に沿って，アイデアを組合せた解決方法をまとめたり，解決方法に基づいて解決するために提案する機器やツールを設計する。 ②所定の効果が得られているかどうか検討し，効果が得られるように提案の修 正を行う
	前期期末試験		
後期	4. コンテスト・評価	4以上	コンテストに参加し，自らの提案や作品のプレゼンテーションを行い，審査委員による評価を実施する。また，各自で取組全体のレポートをまとめて提出する
	後期期末試験		

科目名	総合科目B　サービスラーニング	学科 学年・組	全学科 3年～5年
英語名	Integrated Learning B Service Learning	開講形態	実習E・1単位以上・選択 通年1週間(日8時間)以上
担当教員	アドバイザー教員		
授業概要とねらい	・学内で開催するコンテストに参加し，自らが本校在学中に修得した専門科目に関連する知識や汎用的な技術を応用し，自ら参加した学内外の教育活動で使用する教材に関して，提案やツールの作成を行う.		
学習上の留意点	・地元や被災地域等のボランティア活動への参加が必要となる. 5学科の5人や学年の異なる学生でチームを組むことが望ましい。3年生は課題学習，4・5年生は選択学習の時間で実施することを前提とするが，夏期休業集中して実施することも可能である. ・関連科目：本科で学修した専門科目の知識や技術が前提となる. ・連携科目：2年生で学修した創造実習の知識や技術が前提となる.		
到達目標	・コンテストに参加することを通じて，個々が修得した専門に関する知識や技術を組合せて，機器・ツールを提案することにより独創力や実践力を身に付けるとともに，震災復興や地域貢献に寄与することを通して人間力を身に付けることが目標である.		
学習・教育目標	1.主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の養成　　2.創造的で高度な実践的技術者の養成 3.国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成		
教科書			
参考書等			
評価方法	コンテストの結果20%とレポート80%で評価する. 60点以上で合格とする.		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	1. ガイダンス	2 以上	コンテストの主旨・内容説明，チーム編成を実施する。
	2. 調査・企画	8 以上	コンテスト毎に課題を十分理解し，①地元や被災地域等のボランティア活動に参加し，②参加者が専門科目で修得した汎用的な技術や知識を利用して課題を解決するアイデアを出す.

前期			
	3. 計画・提案または制作・検討	8以上	①課題の主旨に沿って，アイデアを組合せた解決方法をまとめたり，解決方法に基づいて解決するために提案する機器やツールを設計する。 ②所定の効果が得られているかどうか検討し，効果が得られるように提案の修 正を行う
	前期期末試験		
後期	4. コンテスト・評価	4以上	コンテストに参加し，自らの提案や作品のプレゼンテーションを行い，審査委員による評価を実施する。また，各自で取組全体のレポートをまとめて提出する
	後期期末試験		

科目名	設計製図IVA	学科 学年・組	機械システムエ学科 4年
英語名	Mechanical Design and Drawing IVA	開講形態	実習CJ・2単位・必修 前期・週4時間
担当教員	矢内 信義		
授業概要とねらい	手巻ウインチの設計・製図を行う。 ・ウインチの全体像および主要部品に働く力について考察し、各自に与えられたスペックを満たすロープ・巻胴・歯車装置・ブレーキ装置・軸・軸受けなどの強度計算を行い、設計書を作成する。 ・その設計書に基づく、CADによる製作図(組立図・部品図)の作成を通し「JIS製図規約」「JIS機械要素の選択使用」「機構部品材料」「はめあい」、「仕上げ」等々についての知識と理解を深め、意思伝達のための図面作成能力を身に付ける。		
学習上の留意点	材料力学及び1～3年次の設計製図の復習を心掛けること。図面作成計画を立て、期限に遅れないようにすること。 種々の図面を参考にし、特徴ある、機能性のある装置(部品)を考え、また、見易い図面の作成に心掛けること。 CAD製図は専攻科棟3階CAD室で行う。使用時間が制限されるので、効率良く図面を作成すること。 普段の予習、復習が大切になります(設計計算並びにCAD製図は自学自習時間を有効に使って下さい)。		
到達目標	与えられたスペックを満たすための強度計算をして設計書を作成できること。 その設計書に基づき、CADによりJIS製図規約に沿った図面の作成ができること。 「JIS機械要素」、「部品材料」、「はめあい」、「仕上げ」、さらに加工性やメンテナンス等々について理解し、製作図に反映できること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 D-1:専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力		
教科書	書名:機械製図(文部省検定教科書)　発行所:実教出版		
参考書等	書名:手巻ウンチの設計　著者:新井泰司　発行所:パワー社 書名:標準機械設計図表便覧　著者:小栗富士雄　発行所:共立出版		
評価方法	設計書(25%)、組立図(25%)、部品図(25%)、提出状況等(25%)で前期末に評価。 60点以上を合格とする。上記の到達目標の到達が基準。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1. 手巻ウインチのガイダンス	2	ウインチの概要、図面作成計画ができること。
	2. 概要設計;講義・演習	2	指定されたスペックを念頭に、概要設計ができること。
	3. 詳細設計;講義・演習	4	ワイヤーロープと巻胴寸法設計ができる。
		6	歯車列および歯車の設計ができる。
		6	ブレーキ、つめ車等の設計ができる。
		8	ハンドル軸、巻胴軸、中間軸等の設計ができる。
		2	フレーム、軸受け等の設計ができる。

前期	4. 生産設計関連;講義	1 1	組立図・部品図の要件が理解できる。 部品材料および製作方法が理解できる。
	5. 手巻ウインチの製図	16 10	CADにより組立図の作成ができること。 CADにより部品図の作成ができること。 （フレーム、巻胴、歯車、軸、ブッシュ、つめ車等）
	6. 図面および設計書の提出	6	設計書、組立図、部品図等の確認・提出 設計経過を振り返り改良に向けての提案書作成・提出

科目名	設計製図IVB	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Mechanical Design & Drawing IV B	開講形態	実習CJ・2単位・必修 後期・週4時間
担当教員	永弘進一郎		
授業概要とねらい	渦巻ポンプ本体部分について設計と製図を行う。ポンプの設計では流体力学で学んだ圧力と揚程の関係や、流れが物体におよぼす力の見積もりなどを理解し応用する力を身につける。また、動力部の設計においては、工業力学や材料力学の知識を応用する手法を身につける。CADによる設計製図を通し、製品製作のための「はめあい」、「仕上げ」等々についての基本的な復習を行う。また、意思伝達のための図面を作成する。		
学習上の留意点	材料力学、機械力学、流体力学、及び1～3年次の設計製図の復習を心掛けること。図面作成計画を立て、期限に遅れないようにすること。種々の図面を参考にし、特徴ある、機能性のある装置(部品)を考え、また、見易い図面の作成に心掛けること。		
到達目標	CADによる設計製図を通し、製品製作のための「はめあい」、「仕上げ」等々について理解できること。また、意思伝達のための図面の作成ができること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 D-1:専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力（専門の基礎能力）		
教科書	書名:標準機械設計図表便覧　　著者:小栗富士雄　　発行所:共立出版		
参考書等			
評価方法	設計書(25%)、組立図(25%)、部品図(25%)、提出状況(検図)等(25%)で各期末に評価。60点以上を合格とする。上記の到達目標の到達が基準。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1. 渦巻ポンプのガイダンス	4	渦巻ポンプの概要、図面作成計画の手法を身につける
	2. 渦巻ポンプの設計講義	4	ポンプの基礎項目が理解できる:損失水頭、比速度、
	3. 渦巻ポンプの設計講義・計算	4	ポンプの基礎項目が理解できる:吸込口径、吐出口径等与え
	4. 渦巻ポンプの設計講義・計算	4	られたポンプの設置条件について、各自が全揚程を計算できる。
	5. 渦巻ポンプの設計講義・計算	4	全揚程をもとに、ポンプ動力の計算ができる。羽車の回転数をを計算できる。

後期	6. 渦巻ポンプの設計講義・計算	4	ポンプ流量を元に、渦巻き室の断面積とサイズを計算できる。
	7. 渦巻ポンプの設計製図	4	ケーシング、吸い込みカバーの設計ができる。
	8. 渦巻ポンプの設計製図 9. 渦巻ポンプの設計製図 10. 渦巻ポンプの設計製図 11. 渦巻ポンプの設計製図 12. 渦巻ポンプの設計製図 13. 渦巻ポンプの設計製図 14. 渦巻ポンプの設計製図 15. 渦巻ポンプの設計製図 16. 図面、設計書の提出	32 4	指定された部品図の作成ができる。 設計書、組立図、部品図の提出。

科目名	材料力学IIA	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Mechanics of Materials IIA	開講形態	講義B*J・1単位・必修 前期・週2時間
担当教員	佐藤 一志		
授業概要とねらい	理論的な背景の解説と演習を通じて、力が作用した時の機械や構造物の強さ、剛性、変形および安定性に対する計算方法を学び、強度などの点から実際の設計における具体的な形と寸法が定められるようにする。材料力学IIAでははりの曲げの静定問題について、応力と変形を取り扱う。 理論的な背景の解説と演習を通じて実際の問題を解決できる能力の獲得を目指す。はりの曲げについて応力と弾性曲線が計算できようになること。		
学習上の留意点	微積分と三角関数を十分にマスターしていること。演習を随時行うので、電卓等を準備しておくこと。 当科目は物理の力学と関連する科目である。材料力学IA、同IB、同IIBと連携する。 できるだけ多くの問題を解いてみること。釣り合いの状態を考えること。		
到達目標	静定はりの応力、たわみが計算でき、安全性を評価できるようになること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:材料力学　　著者:中島正貴　　発行所:コロナ社		
参考書等			
評価方法	定期試験80%と授業内の課題20%で評価する。60点以上を合格とする。ただし、中間試験、期末試験各々で60点位上であること。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.はりの応力	2	曲げによる応力を理解する。
	はりの応力	2	曲げモーメントと曲げ応力の関係を理解する。
	はりの応力	2	断面一次モーメントを理解する。
	はりの応力	2	断面二次モーメントを理解する。
	はりの応力	2	はりの応力を求めることができる。

前期	2.異種材料からなるはり	2	異種材料からなるはりの応力を求めることができる。
	3.曲げとねじり	2	曲げとねじりを受ける軸の応力を求めることができる。
	前期中間試験	1	
	4.はりの変形	2	たわみ曲線の基礎方程式，境界条件を理解する。
	はりの変形	4	片持ちはりの弾性曲線を求めることができる。
	はりの変形	4	単純支持はりの弾性曲線を求めることができる。
	はりの変形	4	重ね合せ法と切断法を理解する。
	まとめ		
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	2	試験答案の返却。問題の解説と正答の説明。

科目名	材料力学IIB	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Mechanics of Materials IIB	開講形態	講義B*J・1単位・必修 後期・週2時間
担当教員	佐藤 一志		
授業概要とねらい	理論的な背景の解説と演習を通じて、力が作用した時の機械や構造物の強さ、剛性、変形および安定性に対する計算方法を学び、強度などの点から実際の設計における具体的な形と寸法が定められるようにする。材料力学IIBではばりの曲げのについてより高度な問題に取り組む。ここでは、不静定ばりの応力と変形を取り扱う。また、ひずみエネルギーについて学び、エネルギーバランスから衝撃荷重について取り扱う。 理論的な背景の解説と演習を通じて実際の問題を解決できる能力の獲得を目指す。はりの曲げについて応力と弾性曲線が計算でき、安全性を評価できるようになること。		
学習上の留意点	微積分と三角関数を十分にマスターしていること。演習を随時行うので、電卓等を準備しておくこと。 当科目は物理の力学と関連する科目である。材料力学IA、同IB、同IIAと連携する。 できるだけ多くの問題を解いてみること。釣り合いの状態を考えること。		
到達目標	不静定ばりの応力、たわみが計算でき、安全性を評価できるようになること。衝撃荷重の危険性を説明できること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:材料力学　　著者:中島正貴　　発行所:コロナ社		
参考書等			
評価方法	定期試験80%と授業内の課題20%で評価する。60点以上を合格とする。ただし、中間試験、期末試験各々で60点位上であること。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.不静定はり	10	不静定ばりの問題を解くことができる。
	2.連続はり	4	連続はりの問題を解くことができる。

			異種材料からなるはりの応力を求めることができる。 曲げとねじりを受ける軸の応力を求めることができる。
後	後期中間試験	1	
期	3.ひずみエネルギ ひずみエネルギ ひずみエネルギ ひずみエネルギ 4.長柱 長柱 まとめ	2 2 2 4 2 2	引張りと圧縮のひずみエネルギ，衝撃について理解する。 ねじり，曲げのひずみエネルギについて理解する。 曲げのひずみエネルギについて理解する。 カスティリアーノの定理について理解する。 断面の核について理解する。 座屈，オイラーの式について理解する。
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	2	試験答案の返却。問題の解説と正答の説明。

科目名	機械力学	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	System Dynamics	開講形態	講義B*J・1単位・必修 前期・週2時間
担当教員	伊藤　昌彦		
授業概要とねらい	機械力学は、機械の運動あるいは動力学についての力学である。本講義では、動力学的問題のうち、主に振動を扱う。機械をモデル化して得られる1・2自由度系についてそれらの運動方程式・固有振動数の導出法、および、動的特性について学ぶ。また、演習によって実際の機械設計等に応用できる能力を身につける。		
学習上の留意点	機械力学の主体は力学である。従って、物理・工業力学・数学をしっかりと身につけておくこと。		
到達目標	(1)機械の動力学的問題に対しモデルを立てて、運動方程式を導出できること。 (2)導出した運動方程式から、固有振動数を計算できること。 (3)動的特性を説明できること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 D-1：専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力		
教科書	書名：演習で学ぶ機械力学　　著者：小寺忠・矢野澄雄　　発行所：森北出版		
参考書等	書名：工業基礎振動学　　著者：斎藤藤秀雄　　発行所：養賢堂		
評価方法	前半:中間試験80%、レポート20% および 後半:期末試験80%、レポート20%で評価し、最終評価は前半と後半の平均とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	自由度と運動方程式 バネとダッシュポットの意味 一自由度不減衰系の自由振動 演習	2 2 2	自由度が異なる系の運動を理解できる。 弾性・粘性が機械に及ぼす影響を理解できる。 運動方程式・固有振動数を導出し，動的特性を理解できる。 上記の項目を用いた応用問題を解くことができる。

前期	一自由度減衰系の自由振動	2	運動方程式・固有振動数を導出できる。
	調和外力・変位による強制振動	2	運動方程式・固有振動数を導出できる。
	演習	2	上記の項目を用いた応用問題を解くことができる。
	前期中間試験	2	
	二自由度不減衰系の自由振動	2	運動方程式・固有振動数を導出し，動的特性を理解できる。
	二自由度減衰系の自由振動	2	運動方程式・固有振動数を導出，動的特性を理解できる。
	調和外力・変位による強制振動	2	運動方程式・固有振動数を導出できる。
	演習	2	上記の項目を用いた応用問題を解くことができる。
	弦の振動	2	運動方程式・固有振動数を導出し，動的特性を理解できる。
	棒の縦振動	2	運動方程式・固有振動数を導出できる。
	棒の横振動	2	運動方程式・固有振動数を導出できる。
	演習	2	上記の項目を用いた応用問題を解くことができる。
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	2	試験答案の返却、問題の開設と正答の説明。

科目名	流体力学A	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Fluid Mechanics A	開講形態	講義B*J・1単位・必修 前期・週2時間
担当教員	永弘進一郎		
授業概要とねらい	線香から立ち上る煙、雲の流れ、川のせせらぎや荒れる海など、流体の運動は日常のあらゆる場面に見ることが出来る。このような流体の運動を理解する為の学問が流体力学である。流体力学は、19世紀にその体系が整えられた「古典物理学」の一分野である。しかし、流体現象は極めて複雑であり、未解明な現象は数多く残されている。そのような意味で「古くて新しい学問」と言える。 流体力学Aでは、流体力学の基礎の基礎：ベルヌーイの定理と運動量の保存則までを学習し、具体的な系に適用して計算する能力を養う。授業では、様々な流れのデモンストレーションを行い、流体の不思議さと楽しさを伝えたいと考えている。		
学習上の留意点	担当教員の印象では、工学部で学ぶ「3力」のうち、流体力学は熱力学に次いで難しい学問である。本講義は、ベクトル解析を知らなくても理解できるよう工夫がなされているが、諸君がもし微分と積分を十分に習得していないならば、本講義を理解しテストで60点を獲得することはほぼ絶望的である。授業の内容は、機械システム工学科の平均的な4年生のクラスの、上位15名くらいの学生を念頭に置いて設定されている。		
到達目標	圧力、応力、粘性など流体に関わる基本的な物理量を理解し説明できるようになる事。 ベルヌーイの定理と運動量の保存則を用いた流体計算が出来るようになる事。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名：改訂新版 水力学・流体力学　著者：市川常雄　発行所：朝倉書店		
参考書等	書名：流れ学　著者：ルドヴィヒ・プラントル、白倉昌明ほか訳　発行所：コロナ社 多くの工学部系の流体力学の教科書はこの本を元にしている。ただし絶版。本校の図書館で閲覧可 書名：物理テキストシリーズ「流体力学」　著者：今井功　発行所：岩波書店 書名：流体力学　著者：神部勉著　発行所：裳華房 本格的に流体力学を勉強したい高専の学生向け。本講義とは導入の仕方が全く異なる。		
評価方法	定期試験80%、授業中の演習のレポート20%、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1）流体の諸性質 1a)様々な流体の性質 1b)流体力学の単位 1c)状態方程式と断熱変化 演習の時間	4	理想流体、ニュートン流体、非ニュートン流体の分類の考え方とそれらの性質を説明できる。応力（圧力）、密度などの流体を扱うために大事な単位を理解し使いこなすことができる。等温変化と断熱変化の性質をつかった計算ができる。

前期	2)流体静力学 2a)圧力の3つの基本的性質 2b)ゲージ圧と絶対圧 2c)重力下の静圧と浮力 演習の時間 3)ベルヌーイの定理(前半) 3a)流線と流管 3b)流線上の運動方程式 3c)ベルヌーイの定理の導出 前期中間試験	6 5 1	圧力を正しく理解するうえで重要な3つの性質を説明する。重力下で静止した流体の圧力と浮力についての諸問題を理解し、それらに関する問題を解くことが出来る。 流体力学の重要な保存則の一つ、ベルヌーイの定理を導出する。質点の力学と同様の手法により、運動方程式の積分から保存則が導出される過程を理解でき、その適用範囲を的確に説明できる。
	3)ベルヌーイの定理(後半) 3d) ベルヌーイの定理の応用 3e) 流体の測定法 演習の時間 4)流体の運動量 4a) 運動量保存則の導出 4b) 物体の受ける力 4c) 噴流の反作用 4d) ノズルの急拡大	8 6 	ベルヌーイの定理を用いた流速の測定法、流量の測定法を理解する。さらに運動量の保存則と組み合わせた様々な応用計算が出来る。 流体の運動量の保存則から、流れのなかに置かれた物体の受ける力を推定できる場合がある。いかなる条件で運動量の保存息が適用できるかを理解し、計算が出来る。噴流の反作用と流れのくびれ、ノズルの急拡大による圧力損失の計算が出来る。
	前期期末試験		
	前期期末試験返却	2	解答と解説

科目名	流体力学B	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Fluid Mechanics B	開講形態	講義B*J・1単位・必修 後期・週2時間
担当教員	永弘進一郎		
授業概要とねらい	線香から立ち上る煙、雲の流れ、川のせせらぎや荒れる海など、流体の運動は日常のあらゆる場面に見ることが出来る。このような流体の運動を理解する為の学問が流体力学である。流体力学は、19世紀にその体系が整えられた「古典物理学」の一分野である。しかし、流体現象は極めて複雑であり、未解明な現象は数多く残されている。そのような意味で「古くて新しい学問」と言える。 流体力学Bでは、ベルヌーイの定理と運動量の保存則を駆使し、プラントルによる乱流の理論を理解する。また、管摩擦、抗力と揚力など流れに置かれた物体の受ける力を見積もる方法を理解する。さらに次元解析という強力な手法を伝授する。授業では、様々な流れのデモンストレーションを行い、流体の不思議さと楽しさを伝えたいと考えている。		
学習上の留意点	担当教員の印象では、工学部で学ぶ「3力」のうち、流体力学は熱力学に次いで難しい学問である。本講義は、ベクトル解析を知らなくても理解できるよう工夫がなされているが、諸君がもし微分と積分を十分に習得していないならば、本講義を理解しテストで60点を獲得することはほぼ絶望的である。授業の内容は、機械システム工学科の平均的な4年生のクラスの、上位15名くらいの学生を念頭に置いて設定されている。		
到達目標	乱流の理論、潤滑の理論を理解する。 粘性流体の管摩擦係数を計算できる。 次元解析をマスターし、様々な系に応用できる。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	「改訂新版 水力学・流体力学」 市川常雄著　朝倉書店		
参考書等	「流れ学」ルドヴィヒ・プラントル著　白倉昌明ほか訳　コロナ社 多くの工学部系の流体力学の教科書はこの本を元にしている。ただし絶版。本校の図書館で閲覧可 物理テキストシリーズ「流体力学」 今井功著 岩波書店 「流体力学」神部勉著　裳華房 本格的に流体力学を勉強したい高専の学生向け。本講義とは導入の仕方が全く異なる。		
評価方法	定期試験80%、授業中の演習のレポート20%、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1)粘性流体の流れ 1a)混合距離と乱流の速度分布 2b)潤滑理論 演習の時間	4	プラントルの混合距離仮説、乱流の対数速度分布について運動量の保存則などを用いて導出ができ、説明も出来る。トライボロジーの基礎となる粘性流体の潤滑理論を理解し計算できる。

後期	2)管路と開きょ 2a)管摩擦係数の導入 2b)層流の管摩擦係数 2c)乱流の管摩擦係数 2d)管路の諸損失 2e)開きょ 演習の時間	10	管摩擦係数を天下り式でなく、根拠をしっかり示して導入する。その上で、層流と乱流の管摩擦の大きさを理解し、現実の系に適用できる計算力を養う。広がり管の諸損失についても議論する。
	後期中間試験	2	
	3)次元解析と相似則 3a)次元解析の基本 3b)無次元量 3c)相似則 演習の時間	6	方程式を解かなくても、考察する対象の物理的性質を引き出せる強力な手法を理解し、計算能力を身につける。無次元量によって系の振る舞いが特長づけられる理由を理解する。ナビエ・ストークス方程式を天下り式に導入し、その無次元化の手続きから粘性流体の流れについての相似則を理解し、説明できる。
	4)抗力と揚力 4a)一様な流れのなかの物体が受ける力 4b)摩擦抵抗 4c)回転する円柱とクッタ・ジューコフスキーの定理 演習の時間	10	物体が流体から受ける力を明らかにする事は、流体力学の主要な目的の一つである。次元解析を用いて、ストークスの法則、ドラッグ力を導出する。摩擦抵抗、揚力についても理解し、説明できる能力を養う。
	後期期末試験		
	後期期末試験返却	2	解答と解説

科目名	熱力学 A	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Thermodynamics A	開講形態	講義B*J・1単位・必修 前期・週2時間
担当教員	石川信幸		
授業概要とねらい	熱力学の基礎について教科書を中心に解説する。空気を代表とする完全ガスの状態変化を記述でき、エネルギー変換効率を計算する能力を修得する。		
学習上の留意点	教科書を中心に予習復習を必ず行うこと。		
到達目標	熱と仕事の関係の基本的な原理を熱力学第一法則・第二法則を用いて記述できること		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 D-1：専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力		
教科書	書名：工業熱力学　　著者：丸茂榮佑、木本恭司　　発行所：コロナ社		
参考書等	書名：JSMEテキストシリーズ　熱力学　　著者：円山重直、他　　発行所：日本機械学会		
評価方法	上記の到達目標を中間・期末試験の平均点を80%、課題レポート等を20%の配分で評価し、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.温度と熱	2 1	温度・熱・比熱などの熱学的概念について解説する。熱容量や熱量の計算ができること。
	2.圧力と仕事	2 1	圧力と仕事の関係について解説する。絶対仕事や工業仕事を計算できること。

前期	3.熱力学の第一法則	4	状態量とエネルギー保存則を解説する。熱と仕事の関係を理解できること。
	4.内部エネルギー	2	閉じた系のエネルギー式を解説する。内部エネルギーを計算できること。
	5.エンタルピー	2	開いた系のエネルギー式を解説する。エンタルピーを計算できること。
	前期中間試験	2	
	6.完全ガス	2	完全ガスの性質について解説する。完全ガスの性質を理解し、状態量を計算できること。
	7.完全ガスの状態変化	2	完全ガスの状態変化について解説する。完全ガスの状態変化による熱と仕事の関係を理解できること。
	8.熱力学の第二法則	2	熱力学の第二法則を解説する。可逆変化と不可逆変化の違いを理解できること。
	9.カルノーサイクルの熱効率	2	カルノーサイクルについて解説する。カルノーサイクルの熱効率について説明できること。
	10.クラウジウスの積分とエントロピー	2	エントロピーの概念について解説する。エントロピーの定義を理解する。
	11.完全ガスのエントロピー変化	2	完全ガスのエントロピー変化を解説する。p-v線図やT-s線図による表現を理解できること。
	12.エクセルギーとアネルギー	2	有効エネルギーと無効エネルギーについて解説する。エクセルギー効率を理解できること。
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	2	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	熱力学 B	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Thermodynamics B	開講形態	講義B*J・1単位・必修 後期・週2時間
担当教員	石川信幸		
授業概要とねらい	熱力学の基礎について教科書を中心に解説する。蒸気等の実在ガスの状態変化を記述でき、エネルギー変換効率を計算する能力を修得する。		
学習上の留意点	教科書を中心に予習復習を必ず行うこと。		
到達目標	蒸気動力・熱機関の性能計算ができること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 D-1：専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力		
教科書	書名：工業熱力学　　著者：丸茂榮佑、木本恭司　　発行所：コロナ社		
参考書等	書名：JSMEテキストシリーズ　熱力学　　著者：円山重直、他　　発行所：日本機械学会		
評価方法	上記の到達目標を中間・期末試験の平均点を80%、課題レポート等を20%の配分で評価し、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.ガスサイクルと熱効率	4	ガスサイクルの種類について解説する。各ガスサイクルの熱効率の関係を理解できること。
	2.蒸気の性質	4	水の蒸発過程について学ぶ。蒸気の状態とp-v線図による表現を理解できること。

後期	3.水および水蒸気の状態量	2	水や水蒸気の状態量を計算できること。
	4.蒸気表と蒸気線図	2	蒸気表と蒸気線図について学び、圧縮水から過熱蒸気に至る熱力学的な性状を理解できること。
	5.蒸気の状態変化	2	蒸気の状態変化を伴う熱と仕事の関係を説明できること。
	後期中間試験	2	
	6.蒸気サイクル	6	基本ランキンサイクルの構成と、その応用となる再熱サイクルと再生サイクルについて解説する。作動原理を理解し、性能計算ができること。
	7.冷凍サイクル	4	冷凍サイクルとその応用について解説する。成績係数について理解できること。
	8.湿り空気	4	湿り空気の諸性質を解説する。空気調和に関する操作について理解できること。
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	2	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	工学実験ＩA	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Engineering Experiments I A	開講形態	実験CJ・1.5単位・必修 前期・週3時間
担当教員	機械システム工学科実験担当教員		
授業概要とねらい	専門科目の授業で習得した知識を実験で確認することにより、専門科目への理解を深めるとともに、実地応用能力を高めること、また、機械工学における基礎的な計測技術を習熟するとともに、データの管理方法、考察の進め方、報告書のまとめ方を習得することが本研究の目的である。		
学習上の留意点	実験は、グループ単位で行うので協力して行うこと。指導教員の注意を守り、事故のないように心がけるとともに、研究的な態度で臨むこと。		
到達目標	授業で習得した知識を再確認するとともに、各種実験装置の測定原理、データ処理法、物理現象の因果関係の解析手法など、技術者として必要な知識、スキルを身につける。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 C-1:日本語により、記述・発表・討論する能力、　D-2:専門分野と周辺の工業技術を理解し、デザインに応用発展できる能力、　E-1:自主的・継続的に新しい工業技術を学習する能力		
教科書	配布プリント		
参考書等	関連図書を図書館に多くそろえてある。		
評価方法	下記項目について全実験を行い、レポートで評価する。すべてのレポートが60点以上であることが合格の条件である。最終評価はレポートの点数の平均とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	実験ガイダンス 実験上の注意	3 3	実験の目的、報告書の作成方法。 実験作業に関する安全教育(1)。
	1.材料強度実験(1) レポート作成	3 3	引張り試験の目的と意義、実験手順の概略、材料の特性値の意味を説明できる。各種材料の特性値の違いを説明できる。

前期	2.材料強度実験(2) レポート作成	3 3	シャルピ衝撃試験の目的と意義、測定原理を理解する。
	3.流体工学実験(1) レポート作成	3 3	ピトー管による局所速度の測定とオリフィス流量計の流量係数を求める。ピトー管の原理、ベルヌーイの式、流量測定方式を理解する。
	中間ガイダンス	3	報告書指導・復習課題。
	4.材料工学実験(1) レポート作成	3 3	機械加工した材料表面の観察、測定を行う。加工方法によって加工面の状態が変化することを理解できる。
	5.工作学実験(1) レポート作成	3 3	切削抵抗の測定を行う。切削条件と工具刃部形状が切削抵抗に与える影響、測定法について説明できる。
	6.熱工学実験(1) レポート作成	3 3	強制対流の熱伝達実験を行う。熱伝達係数の導出と実験結果の無次元整理を理解する。
	実験総括(1)	3	総復習、補足課題。

科目名	工学実験ＩＢ	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Engineering Experiments I B	開講形態	実験　J・1.5単位・必修 後期・週3時間
担当教員	機械システム工学科実験担当教員		
授業概要とねらい	専門科目の授業で習得した知識を実験で確認することにより、専門科目への理解を深めるとともに、実地応用能力を高めること、また、機械工学における基礎的な計測技術を習熟するとともに、データの管理方法、考察の進め方、報告書のまとめ方を習得することが本研究の目的である。		
学習上の留意点	実験は、グループ単位で行うので協力して行うこと。指導教員の注意を守り、事故のないように心がけるとともに、研究的な態度で臨むこと。		
到達目標	授業で習得した知識を再確認するとともに、各種実験装置の測定原理、データ処理法、物理現象の因果関係の解析手法など、技術者として必要な知識、スキルを身につける。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 C-1:日本語により、記述・発表・討論する能力、　D-2:専門分野と周辺の工業技術を理解し、デザインに応用発展できる能力、　E-1:自主的・継続的に新しい工業技術を学習する能力		
教科書	配布プリント		
参考書等	関連図書を図書館に多くそろえてある。		
評価方法	下記項目について全実験を行い、レポートで評価する。すべてのレポートが60点以上であることが合格の条件である。最終評価はレポートの点数の平均とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	実験ガイダンス 実験上の注意	3 3	実験の目的、報告書の作成方法。 実験作業に関する安全教育(2)。
	1.材料強度実験(3) レポート作成	3 3	光弾性法による応力集中係数の測定を行う。光弾性法の原理、応力の実験的な求め方、解析的な求め方のいくつかを説明できる。

後期	2.材料工学実験(2) レポート作成	3 3	硬さ試験機にて物体の硬さを計測し、その組織の観察を行う。
	3.流体工学実験(2) レポート作成	3 3	渦巻きポンプの性能試験と直角三角せきによる水量測定を行う。流量測定装置の種類と、遠心ポンプの特性等を理解する。
	中間ガイダンス	3	報告書指導・復習課題。
	4.熱工学実験(2) レポート作成	3 3	燃料の発熱量を測定する。測定機器の原理や燃焼反応について理解できる。
	5.計測工学実験(1) レポート作成	3 3	歯車の誤差測定を理解する。
	6.計測工学実験(2) レポート作成	3 3	微小長さ測定を行う。測定器の特性を理解する。
	実験総括(2)	3	総復習、補足課題。

科目名	工業倫理	学科 学年・組	全学科 4年
英語名	Ethics of Engineering	開講形態	講義/演習B*J・1単位・必修 後期・週2時間
担当教員	佐藤(安), 渋谷, PM:松谷, PE:中村, PS:葛原, PA:小林		
授業概要とねらい	・個人と社会というものを理解し, 自律的な技術者として社会の中で活躍することの意味と重要性を理解し, 個人の責任を自覚する. ・クラス別では, 技術者倫理の基本と実例を, 思考, 調査, 討論, 発表を通して学ぶ.		
学習上の留意点	・ 自分自身で広く深く考え, 表現できることが最も大切である. また, 観点が異なれば, 解がひとつだけではないことも多くある, グループ討論や人前で意見・調査の発表を行うので, 専門への興味と知識について十分な準備と思考を必要とする. ・連携科目:2年生で学修した倫理の知識が前提となる.		
到達目標	1.技術者が特に倫理を要求される理由を理解し, 組織の中の一員または責任者としての自律的な行動を選択し, 多様な方法を見つけることができる. 2.工業に限らず視野を広く, 相手の話を聴き, 自らを表現することができる.		
学習・教育目標	1.主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の養成		
教科書	書名:初めての工業倫理　著者:斉藤, 坂下　発行所:昭和堂,　および　プリント		
参考書等	書名:技術者の倫理入門　著者:杉本, 高城　発行所:丸善		
評価方法	課題レポート(40%)と討議と発表の内容(60%)を総合して評価する.		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.倫理学とは何か(1)	2	全学生対象:佐藤安「カント哲学」
	1.倫理学とは何か(2)	2	倫理学的問題　自由意志, 自律
	1.倫理学とは何か(3)	2	倫理額的問題　義務, 提言命法
	1.倫理学とは何か(4)	2	倫理額的問題　人格等の問題
	2.技術者とは何か(1)技術者とは	2	全学生対象:渋谷「技術者とは何か」
	2.技術者とは何か(2)在り方,(3)倫理規範	2	技術者としての心構え
	3.企業の技術者と倫理問題	2	企業の中で技術者は何をするのか

後期	3.企業の技術者と倫理問題	2	直面する倫理問題の例題
	3.企業の技術者と倫理問題	2	技術者としての心構え
	4.各専門に関する事例(1)表現の基礎知識	2	各学科別授業:各学科教員
	4.各専門に関する事例(1)表現の基礎知識	2	各学科事例に学ぶ
	4.各専門に関する事例(2)一般常識と専門	2	レポート作成と討論
	5.事例によるディベートと発表	2	事例検索
	5.事例によるディベートと発表	2	レポート，討議
	5.事例によるディベートと発表	2	調査，発表準備
	5.事例によるディベートと発表	2	発表(ポスター形式)あるいは報告など
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	2	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明.

科目名	総合セミナー	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Synthetic Seminar	開講形態	演習EJ・2単位・必修 通年・週2時間
担当教員	機械システム工学科全教員		
授業概要とねらい	5年次に行われる卒業研究への導入と基礎事項の習得ため、各研究室に少人数で配属する。各研究室において関連論文の購読、与えられた課題の調査研究、実験などについて個人指導を行う。後期には本セミナーで行った内容をまとめ、発表する。		
学習上の留意点	5年次の卒業研究への導入となることを意識し、未知なる分野へ自ら積極的に取り組むこと。		
到達目標	関連論文の要旨まとめ、あるいは、与えられた課題の調査、研究・実験などを行い、これらについて発表・討論ができること。		
学習・教育目標	1.主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の養成、　2.創造的で高度な実践的技術者の養成 3.国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成 C-1:日本語により、記述・発表する能力、　E-1:自主的・継続的に新しい工業技術を学習する能力		
教科書	なし		
参考書等	なし		
評価方法	成果報告書80%、プレゼンテーション20%で評価を行い、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	1.担任の指導により研究室配属を決定する。	2	
	2.各研究室に数人ずつ配属される。	2	

前期	3.各々、教員の指導により、文献購読、実験、設計などを行う。一つの課題に一人から数人で取り組む。実施課題については指導教員と十分に相談して決定する。	4	
	4.実施課題について各自取り組む。	22	実施した課題によって、以下のいずれかの目標を達成すること。 1)文献購読 卒業研究に関連する論文及び参考文献を購読し、内容について調査、検討、討論等をした結果を要約し、第三者に伝えることができる。 2)実験、設計など 指導の下にシステム設計や実験などを行い、その結果を整理して発表することができる。
後期	5.高専祭専門展示の準備を行う。 高専祭専門展示。 6.各自の課題への取り組みを深める。	2 2 14	
	7.これまでの取り組みの成果を報告書にまとめる。 8.総合セミナー発表会で発表する。	10 2	

科目名	材料・加工学	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Materials and Processing	開講形態	講義B*J・1単位・選択 前期・週2時間
担当教員	井口 史匡		
授業概要とねらい	機械材料に関する知識は必要不可欠である。そこで、機械構造物に用いられている金属、合金、非鉄金属、非金属材料についての基礎を学修する。次に、焼結理論と粉体加工、塑性加工およびプラスチックの成形について加工原理と加工精度ならびに設計との関わり、さらにはコストとの関係を解説する。		
学習上の留意点	3年次の「基礎材料科学」と関連しているので,その内容をよく復習しておくこと。 自学自習として、次回の授業内容に関連する項目を教科書で確認しておくこと。また、復習を重視して学習すること。授業ノートの内容とテキストの説明を読み合わせて現象の理解に努めること。		
到達目標	機械材料の代表的なものの物質名，特性，用途について理解し，機械材料の使用用途に対する設計と応用を考えられるようになること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 D-1：専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力		
教科書	書名：JSMEテキストシリーズ　機械材料学　　著者：日本機械学会編		
参考書等			
評価方法	前期中間：試験80％、レポート20％で評価する。前期期末：試験80％、レポート20％で評価する。最終評価は中間試験と期末試験の平均とする。60点以上を合格とする。 上記の到達目標を達成していることを基準とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1. 鉄系材料の特徴(1)	2	鋼の熱処理の目的方法を理解し，説明できる。
	鉄系材料の特徴(2)	2	鋼の機械的特性の制御方法について理解し，説明できる。
	鉄系材料の特徴(3)	2	炭素鋼，高張力鋼，工具鋼，ばね鋼，鋳鉄などについて理解し，説明できる。
	鉄系材料の特徴(4)	2	合金鋼，ステンレス鋼について理解し，説明できる。

前期	2. 非鉄系材料の特徴(1) 非鉄系材料の特徴(2) 非鉄系材料の特徴(3) 前期中間試験	2 2 2 2	軽金属系について理解し，説明できる。 貴金属系材料について理解し，説明できる。 特殊合金について理解し，説明できる。
	3. セラミックスの特徴 4. ガラスの特徴 5. プラスチックの特徴 6. 各種新材料の特徴 7. 機械設計と材料技術(1) 機械設計と材料技術(2) 機械設計と材料技術(3)	2 2 2 2 2 2 2	各種セラミックスについて理解し，説明できる。 各種ガラスについて理解し，説明できる。 各種プラスチックおよび複合材料について理解し，説明できる。 金属ガラス，形状記憶材料などについて理解し，説明できる。 機械設計における注意点について理解し，説明できる。 機械設計におけるコスト管理について理解し，説明できる。 自動車，航空機など実際の機械における機械材料選択について理解し，説明できる。
	前期末試験		
	前期期末試験の返却	2	

科目名	計測工学	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Engineering of Instrumentation	開講形態	講義B*J・1単位・選択 後期・週2時間
担当教員	渡辺　隆		
授業概要とねらい	3年次に学んだ計測の基礎について復習した後、形状、質量、力、温度等の計測方法について学ぶ。また、各種センサの基本構成と特性、デジタル信号処理としての標本化・量子化について学び、画像処理を用いた計測手法について理解する。		
学習上の留意点	工学実験と深い関係にあり、授業と実験を常に比較すること。 電卓を準備すること。		
到達目標	・工学実験、校外実習などで使用する計測機器の原理、特徴を理解しながら、測定方法を理解する。 ・実験レポートにおける測定データのまとめ方を十分理解する。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:計測工学　著者:松代正三　発行所:産業図書		
参考書等			
評価方法	上記の到達目標を達成していることを基準とする。中間試験と期末試験の平均で評価する。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.計測の基礎	2	SI単位、測定方法などの基礎を理解する。
	2.形状の計測		
	2.1.表面粗さ	2	表面粗さ計測法の種類と特徴を理解する。
	2.2.形状、ゆがみの計測	2	真直度、平面度、真円度の定義を理解し、表現の方法を説明できる。

後期	3.質量と力の計測		
	3.1.質量の計測	2	計測方法と特徴を理解する。
	3.2.力と動力の計測	2	計測方法と特徴を理解する。
	4.圧力の計測	2	計測方法と特徴を理解する。
	5.時間と回転数の計測	2	計測方法と特徴を理解する。
	後期中間試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。
	6.温度と湿度の計測	2	計測方法と特徴を理解する。
	7.流体の計測	2	計測方法と特徴を理解する。
	8.材料強度の計測	2	引張、圧縮、曲げ、硬さ試験の方法を説明できる。
	9.画像計測		
	9.1.撮像機器と信号処理の基礎	2	CCDセンサの構造を理解し、標本化および量子化を説明できる。
	9.2.基本手法	2	8bitグレースケール画像の基本処理を説明できる。
	9.3.距離、面積の計測	2	前処理を含めた、距離・面積計測の手法を説明できる。
	10.計測技術の応用	2	計測システムの事例を理解する。
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	1	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	自動制御	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Automatic Control	開講形態	講義AJ・2単位・選択 後期・週2時間
担当教員	伊藤 昌彦		
授業概要とねらい	機械工学の技術者が工場設備等の自動化やメカトロニクスの分野において必要とされる自動制御の基礎知識を学修する。機械系や電気系などのモデル化を行い、ラプラス変換を用いることでシステムの伝達関数を求められることや、この伝達関数を用いて特性の把握ができることを学ぶ。 基本的な制御系の設計・評価ができる能力を修得する。さらに、安定性や定常特性など、制御系の特性を解析する手法を身につけることが目標である。		
学習上の留意点	制御系の基本要素について、伝達関数の導出方法や、制御性能の評価・補償方法についての基本を習得することがポイントである。 要素やシステムのモデル化においては，工業力学や機械力学，さらには熱工学や流体工学で習う微分方程式の理解が必要である。		
到達目標	(1)制御の基本伝達関数の導出ができる。(2)基本伝達関数の特性をナイキスト線図やボード線図を用いて記述できる。(3)安定性や定常特性、根軌跡法など、制御系の特性を解析する手法を理解し、基本的な問題を解くことができる。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 D-2：専門分野と周辺の工業技術を理解し、デザインに応用展開できる能力		
教科書	書名：例題で学ぶ自動制御の基礎　　著者：鈴木隆　他編　　発行所：森北出版		
参考書等	書名：自動制御理論演習　　著者：鈴木隆　　発行所：学献社		
評価方法	上記の到達目標を達成していることを基準とする。前半：中間試験80%、レポート20%　および　後半：期末試験80%、レポート20%で評価し、最終評価は前半と後半の平均とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.ガイダンス、制御とは	2	制御系の大別ができる。
	2.信号伝達と伝達関数(1)	2	インパルス応答、比例要素、積分要素について説明できる。
	3.信号伝達と伝達関数(2)	2	微分要素、一次遅れ要素、二次遅れ要素の説明ができる。
	4.ブロック線図(1)	2	ブロック線図の構成要素について説明できる。

後期	5.ブロック線図(2)	2	ブロック線図の等価変換ができる。
	6.周波数応答法(1)	2	ベクトル軌跡について説明できる。
	7.周波数応答法(2)	2	ボード線図について説明できる。
	後期中間試験	2	
	8.過渡応答	2	過渡項と定常項、ステップ応答について説明できる。
	9.安定判別(1)	2	安定判別法(ラウス、ナイキスト)について説明できる。
	10.安定判別(2)	2	制御系の安定度について説明できる。
	11.フィードバック制御系の特性	2	過渡特性と定常特性について説明できる。
	12.根軌跡法	2	根軌跡の性質について説明できる。
	13.フィードバック制御系の特性補償(1)	2	位相おくれ・進み補償について説明できる。
	14.フィードバック制御系の特性補償(2)	2	PID制御について説明できる。
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	2	試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。

科目名	電子工学	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Electronics	開講形態	講義B*J・2単位以上・選択 前期・週2時間
担当教員	桜庭　弘		
授業概要とねらい	自動化の進む製造工程の各種装置、自動工作機械および工業計測器を理解し駆使しうるには、電子回路に関する基礎的な知識が必要不可欠である。授業では、ダイオードやトランジスタなどの半導体素子の構造・使い方およびそれらを用いた回路の動作、組合せ論理回路、順序回路等について学ぶ。アナログ素子や論理ゲートといった電子回路の基本素子を用いて電子回路を設計する基礎力を身につけることを目標とする。		
学習上の留意点	3年生までの基礎電気、電気工学概論で学んだことをよく復習しておくこと。		
到達目標	ダイオード、トランジスタ、IC、LSIを使って、様々な電子回路を設計できるようになること。 トランジスタ増幅器、インバーター、パルス回路を設計できるようになること。 組み合わせ論理回路、順序回路が設計できるようになること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 D-1：専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力		
教科書			
参考書等			
評価方法	中間試験、期末試験の平均点で評価を行い、60点以上で合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.ガイダンス	2	真空管トランジスタの歴史的な背景を理解できる。
	2.半導体の基礎	2	半導体の基礎を理解できる。
	3.各種センサーの動作原理	2	各種センサーの動作原理を説明できる。
	4.ダイオードの動作原理	2	ダイオードの動作原理を理解できる。
	5.トランジスタの動作原理	2	トランジスタの動作原理を理解できる。

前期	前期中間試験	2	
	7.インバータ回路	2	インバータ回路が設計できる。
	8.アナログ回路設計	2	電流源、ドライバ回路が設計できる。
	9.アナログ回路設計	2	差動増幅器、プッシュプル回路が設計できる。
	10.演算増幅回路	2	演算増幅器の動作を説明できる。
	11.演算増幅回路	2	演算増幅器を用いた、増幅器、足し算器が設計できる。
	12.フリップフロップとマルチバイブレータ	2	フリップフロップ、マルチバイブレータの設計ができる。
	13.組み合わせ論理回路	2	組み合わせ論理回路が設計できる。
	14.順序回路	2	順序回路が設計できる。
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	2	

科目名	電気機器	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Electrical Equipment	開講形態	講義AJ・1単位・選択 前期前半・週2時間
担当教員	山田　洋		
授業概要とねらい	直流発電機、直流電動機、三相交流、変圧器、誘導電動機について、その基本的な動作原理、構造、特性を学習し、これら電力応用機器の基礎を理解する。また、基本的計算問題の演習を行い理解を深める。 これらの電気機器の基本的事項(動作原理、特性)を理解し説明できるとともに、関連した基本的な計算問題を解くことができる。		
学習上の留意点	基礎電気、電気工学概論などの基礎知識が必要となるため、これらの科目の復習が求められる。また、微分積分や代数幾何などの数学の知識も必要となるため、数学の復習も求められる。		
到達目標	これらの電気機器の、動作原理、特性などの基本的事項を理解し説明できるとともに、関連した基本的な計算問題が解けること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成		
教科書	書名:最新電気機器入門　　著者:深尾　正　　発行所:実教出版		
参考書等			
評価方法	定期試験の成績が平均60点以上で合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	電気機器の基礎	2	電気機器の基礎的な理論を説明できること。
	直流発電機の基礎	3	直流発電機の基礎を説明できること。
	直流電動機の基礎	3	直流電動機の基礎を説明できること。
	変圧器の基礎	3	変圧器の基礎を説明できること。

前期	三相交流と回転磁界	1	三相交流と回転磁界の基礎を説明できること。
	三相誘導電動機の基礎	3	三相誘導電動機の基礎を説明できること。
	前期中間試験	1	

科目名	解析学 A	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Analysis A	開講形態	講義B*J・1単位・選択 前期・週2時間
担当教員	遠藤 あゆみ		
授業概要とねらい	機械工学、電気工学および物理学の分野で広く応用されている複素関数論を学習する。応用上大切な複素積分、Caucyの積分公式、留数まで意味を理解することと、その計算、技法を習得する。		
学習上の留意点	物理学および工学の理論的組み立てを解析するために、3年生までに学んだ数学のすべての分野を利用する方法を学ぶ。そのため、これまでに学んだ数学のすべての知識が必要となる。復習をするだけでなく、自ら問題を解いてみること。		
到達目標	複素積分、留数などの基本事項が計算できる。Caucyの積分定理が理解できる。教科書の練習問題、問題集の60%を自力で解けるようになる。		
学習・教育目標	1.主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の養成 2.創造的で高度な実践的技術者の養成 A-1:数学・自然科学を理解し、使いこなせる基礎能力		
教科書	書名:新訂　応用数学　　著者:碓氷　久　他　　発行所:大日本図書		
参考書等			
評価方法	中間・期末試験、ならびにレポートで総合的に評価する。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.複素関数 （1） 正則関数	13	複素数と極形式、絶対値と偏角、複素関数、正則関数等の基本的な関数について実変数関数の場合と比較して理解する。Cauchy－Riemannの関係式、正則関数による写像、逆関数を理解する。

前期	前期中間試験	1	
	前期中間試験の返却	1	問題の解説と正答の説明。
	（2） 積 分	14	複素積分、Cauchyの積分定理、Cauchyの積分表示を理解する。数列と級数、関数の展開、孤立特異点と留数、留数の定理を理解し計算できる。
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	1	問題の解説と正答の説明。

科目名	解析学 B	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Analysis B	開講形態	講義B*J・1単位・選択 後期・週2時間
担当教員	遠藤 あゆみ		
授業概要とねらい	機械工学、電気工学および物理学の分野で広く応用されているベクトル解析を学習する。応用上大切なGaussの定理、Stokesの定理まで意味を理解することと、その計算、技法を習得する。		
学習上の留意点	物理学および工学の理論的組み立てを解析するために、3年生までに学んだ数学のすべての分野を利用する方法を学ぶ。そのため、これまでに学んだ数学のすべての知識が必要となる。復習をするだけでなく、自ら問題を解いてみること。		
到達目標	外積、勾配、発散、回転、線積分などの基本事項が計算できる。Stokesの定理が理解できる。教科書の練習問題、問題集の60%を自力で解けるようになる。		
学習・教育目標	1.主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の養成 2.創造的で高度な実践的技術者の養成 A-1:数学・自然科学を理解し、使いこなせる基礎能力		
教科書	書名:新訂　応用数学　　著者:碓氷　久　他　　発行所:大日本図書		
参考書等			
評価方法	中間・期末試験、ならびにレポートで総合的に評価する。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	2.ベクトル解析 (1)ベクトル関数	8	外積が計算できる。ベクトル関数の微分がわかる。曲線、曲面のベクトル関数表示がわかる。
	(2)スカラー場とベクトル場	6	勾配、発散と回転が計算できる。

後期	後期中間試験	1	
	後期中間試験の返却	1	問題の解説と正答の説明。
	(3)線積分、面積分	14	スカラー場とベクトル場の線積分、面積分が計算できる。、グリーンの定理、ガウスの発散定理、ストークスの定理が理解できる。
	後期期末試験		
	後期期末試験の返却	1	問題の解説と正答の説明。

科目名	応用物理C	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Applied Physics C	開講形態	講義BJ・1単位・選択 前期・週2時間
担当教員	野本 俊夫		
授業概要とねらい	応用物理Ⅰに引き続き大学1、2年程度の物理を学習する。これまでは、微積分をあまり明確な形で使わないで運動方程式を扱うなど、物理を深く理解したい学生にはやや物足りない面があった。微積分を使うと物理現象を簡単に正確に説明できることが多いことを学ぶ。		
学習上の留意点	授業ノートをつくり、講義の内容を良く復習して理解すること。		
到達目標	大学1、2年程度の物理の力をつけることを目標とする。		
学習・教育目標	1.主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の養成 2.創造的で高度な実践的技術者の養成 A-1:数学・自然科学を理解し、使いこなせる基礎能力		
教科書	書名:物理学　　著者:原　康夫　　発行所:学術図書出版		
参考書等			
評価方法	定期試験で評価し、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.ベクトル	2	ベクトルを理解できる。
	2.運動方程式	2	運動方程式を理解できる。
	3.放物運動	2	放物運動を理解できる。
	4.単振動	2	単振動を理解できる。

前期	5.万有引力	4	万有引力を理解できる。
	6.惑星の軌道運動	2	惑星の軌道運動を理解できる。
	前期中間試験	1	
	7.波動方程式	2	波動方程式を理解できる。
	8.弦を伝わる横波	3	弦を伝わる横波を理解できる。
	9.弾性体中の縦波		弾性体中の縦波を理解できる。
	10.気体中の縦波	2 2	気体中の縦波を理解できる。
	11.光の二重性、電子の波動性	1 1 2 2	光の二重性、電子の波動性を理解できる。
	前期期末試験		
	前期期末試験の返却	2	

科目名	テクニカルライティング	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Technical Writing	開講形態	講義B*J・1単位・選択 前期・週2時間
担当教員	渡辺　隆		
授業概要とねらい	自己アピール書やエントリーシートの作文演習を行う。また、実験レポート・報告書・マニュアル等の文章を効果的に作成する方法について演習形式で学修する。さらに、特許明細書の書き方を学ぶ。 テクニカル・ライティングの必要性と基本的形式を理解し、構造化された文章構成と明確な文章表現方法を修得して簡潔な文章を書けるようになることが目標である。		
学習上の留意点	本講義にて習得した文章作成の基本ルールを、各自が日常作成している報告書や文書へ積極的に取り入れること。		
到達目標	日本語の科学技術論文、履歴書を作成できる。		
学習・教育目標	1.主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の養成　　2.創造的で高度な実践的技術者の養成 3.国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成 C-1:日本語により、記述・発表する能力		
教科書	担当教員によって編集されたテキスト		
参考書等			
評価方法	提出された演習課題で評価し、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1.ガイダンス	2	授業の進め方、テクニカルライティングの必要性を理解できる。
	2.自己分析と自己アピール	2	自己アピール書の書き方が理解できる。
	3.志望動機	2	志望動機の書き方が理解できる。
	4.履歴書・エントリーシートの作成	2	履歴書・エントリーシートの書き方を理解し作成できる。

前期	5.実験レポートのまとめ方 5.1.実験レポートの構成 5.2.模擬実験 5.3.実験レポートの作成	 2 1 3	 実験レポートの構成について理解できる。 模擬実験を行う。 模擬実験のレポートを作成することができる。
	6.学術論文 6.1.学術論文の構成 6.2.学術論文の理解 6.3.学術論文の作成 7.取扱説明書 7.1.取扱説明書の構成 7.2.取扱説明書の作成 8.特許・明細書	 2 2 4 2 4 2	 学術論文の構成について理解できる。 学術論文を読み、内容を理解できる。 読んだ論文の内容を論文形式でまとめることができる。 取扱説明書の構成について理解できる。 任意の日常品に関する取扱説明書を作成することができる。 特許の仕組み・意義を理解できる。

科目名	エンジニアリングデザイン概論	学科 学年・組	全学科 4年
英語名	Introduction to Engineering Desgin	開講形態	講義B*J・1単位・選択 前期・週2時間
担当教員	PM:北島 宏之・野呂 秀太、　PE:遠藤　昇・谷岡 弘基・西 由季央 PA:北島 宏之・熊谷 広子、　PS:遠藤　昇、関戸　大		
授業概要とねらい	エンジニアリングデザイン能力には、問題設定力、構想力、創造性、種々の学問・技術の統合化・応用能力、構想したものを図や文章、式、プログラム等で表現できる能力、経済性・安全性・倫理性・環境への影響等の観点から問題点を認識し、これらから生じる制約条件下で解を見出す能力、継続的に計画し実施する能力、コミュニケーション能力、チームワーク力など多くの能力が含まれる。 この講義では、この中で問題設定力、構想力、継続的に計画し実施する能力、コミュニケーション能力、チームワーク力を身に着けるために必要な知識を理解し、簡単な事例において実践できることがねらいである。		
学習上の留意点	本科目はエンジニアリングデザイン能力について学ぶ最初の科目であり、準学士課程4年のインターンシップ、総合セミナー、5年の卒業研究、専攻科課程の専攻研究、創造工学演習へと繋がる。 グループディスカッションの進め方、アイディアの発想法、問題解決の進め方が講義範囲となる。学んだ内容を理解し、実践できるように、授業内容に関する課題演習を行う場合がある。 復習を重視し、学習すること。 特に課題演習は重要な項目であるので、理解のもとに進めること。		
到達目標	グループディスカッションの基本的な進め方を理解し、説明できる。 アイディアの基本的な発想法を理解し、説明できる。 問題解決の基本的な進め方を理解し、説明できる。		
学習・教育目標	1.主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の養成 2.創造的で高度な実践的技術者の養成 3.国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成		
教科書			
参考書等			
評価方法	上記の到達目標を評価基準とする。評価は授業中に出題する演習課題のレポートと授業中に行う発表で行う。レポート70%、発表30%として、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
	1. ガイダンス	2	エンジニアリングデザインについて説明できる。
	2. グループディスカッションの進め方	2	グループディスカッションの基本的な進め方を説明できる。
	3. アイディアの発想法	4	アイディアの基本的発想法について説明できる。

前期	4. 問題解決の進め方	4	問題解決の基本的進め方について説明できる。
	5. 事例による検討と発表(1)		
	計画の立案	2	具体的な課題を例に、問題解決の進め方を理解する。
	事例検討	4	具体的な課題を例に、発想法、グループディスカッションの進め方を理解する。
	事例検討・発表準備	2	具体的な課題を例に、検討結果のまとめ方を理解する。
	検討結果の発表	2	成果の発表の仕方を理解する。
	6. 事例による検討と発表(2)		
	事例検討・計画の立案	2	具体的な課題を例に、問題解決の進め方を理解する。
	事例検討	4	具体的な課題を例に、発想法、グループディスカッションの進め方を理解する。
	事例検討・発表準備	2	具体的な課題を例に、検討結果のまとめ方を理解する。
	検討結果の発表	2	成果の発表の仕方を理解する。

科目名	インターンシップ	学科 学年・組	機械システム工学科 4年
英語名	Internship	開講形態	実習C*J・1～2単位・選択 前期・週30時間以上(5日以上)
担当教員	機械工学科4年学級担任、機械工学科長		
授業概要とねらい	企業等での生産現場や研究部門等で1～2週間程度の実習を行う。企業等の職場を見聞し、工学の技術的な応用の実際を習得し、将来の技術者としての意識を高揚する。夏期休業明けに実習の証明書・報告書・日誌等を提出し、実習報告会において実習成果を報告する。		
学習上の留意点	企業においては貴重な時間と経費をかけて指導いただくので、礼節、感謝の気持ちを欠かさぬよう心がけること。		
到達目標	校外実習を通して、企業の生産現場や研究施設での体験による実践的知識・技術を習得し、座学との相違を知ること。また、将来の進路を決定するときの判断材料を得ること。		
学習・教育目標	2.創造的で高度な実践的技術者の養成 3.国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成 A-2、B-2、D-2、E-2		
教科書			
参考書等			
評価方法	実習先の評価80%、報告書および報告会での発表内容20%で評価し、60点以上を合格とする。		

授業内容

	授業項目	時間	授業内容と達成目標
前期	1.実習先希望調べ 2.実習先の決定	2 2	(1)受入企業等の情報が随時担任に届くので、担任との連絡をみつにして、受け入れ企業の希望条件を調査すること。 (2)自分が選択する業種・職種を担任に明確に伝えること。ただし、受け入れ企業数が希望者数を下回ることもあるので、選択できない場合がある。

前期	3.実習心得ガイダンス	2	(3)受け入れ企業が提示する条件に応じて遅滞なく必要書類を準備し、担任を通して申し込むこと。
	4.企業の生産現場や研究施設での実習体験	40	(4)実習期間中は実習日誌をつけること。実習日誌は実習終了後提出する。
	5. 実習報告書、実習報告会発表要旨の作成	8	(5)実習内容を詳細に実習報告書としてまとめる。ただし、企業における守秘義務は厳守する。
	6. 実習報告会	6	(6)実習報告会では、実習先企業の概要、実習の内容、感想を手際よく発表する。
後期			